

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Татарстан

Управление образования ИКМО г.Казань

МАОУ "Гимназия №141"

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель МО

Авксентьева Гузель Наилевна  
Протокол №1  
от «28» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по УР

Хаипова Екатерина Владимировна  
Протокол педсовета №1  
от «29» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МАОУ «Гимназия №141»

Гиматутдинова Ирина Львовна  
Приказ №123  
от «31» августа 2023г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА** **учебного предмета «Информатика»** **(углублённый уровень)** для обучающихся 10 – 11 классов

(ID 1617190)



2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Программа по информатике дает представление о общих стратегиях обучения, воспитания и развития обучающихся в рамках учебного предмета «Информатика» на углубленном уровне, устанавливает обязательно предметное содержание, обеспечивает его структурирование по разделам и темам курса, определяет его по классам (годам изучения), дает примерное определение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных тенденций обучения.

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

Информатика в среднем общем образовании

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

область применения информатики, прежде всего научные технологии, управление и экономическая сфера;

Междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Курс информатики для уровней среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, основанный на содержании курса информатики уровней базового общего образования и опыте постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, что дает теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты углублённого изучения курса «Информатика» ориентированы на получение компетенций предмета для обеспечения профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в соответствующих с ней областях. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится эффективная предметная область, распознавание признаков их и взаимосвязей, возможность вывести различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

уметь решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методы и инструментарий в данной предметной области;

Наличие о данной предметной области как целостность теории (совокупности теорий), основные связи с соответствующими областями знаний.

В рамках углубленного уровня изучения информатики направленная целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальным специальностям, непосредственно переход с цифровыми технологиями, такими 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 совместимости и дополненной реальности.

Основная цель изучения предмета «Информатика» на углублённом уровне среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационной компетентности обучающихся, его обеспечения жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучением информатики в 10–11 классах необходимо обеспечить:

сформированность мировоззрения, основанная на рассмотрении роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основологического и алгоритмического мышления;

сформированность умений выявлять факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями измерения и связью с определенной системой показателей, проверять достоверность и обмениваться информацией;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание экономических, политических, культурных, юридических, естественных, эргономических, медицинских и последовательных информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осведомленность ответственных людей, занятых созданием и использованием информационных систем, распространением информации;

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

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

Раздел **«Цифровая грамотность»** посвящён вопросам устройств, компьютеров и других элементов окружения, включая компьютерные сети, использование средств включения системы, работу в сети Интернет и использование интернет-сервисов, информационную безопасность.

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

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

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

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

Углублённый уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углублённый уровень изучения информатики предполагает: подготовку обучающихся, ориентированных на информационные технологии и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отраслевых информационно-коммуникационных технологий, подготовку к современным олимпиадам и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

Последовательность изучения темы в течение одного года обучения может быть изменена по ошибке учителя при составлении рабочей программы и поурочного планирования.

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

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС**

### **Цифровая грамотность**

Требования к технике безопасности и гигиене при работе с компьютерами и другими компонентами.

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

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

Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильного устройства. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройства. 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. Собственное и бесплатное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, установленная 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 по сети компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакета.

Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, местоположение 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 независимости полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.

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

Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на личном 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 простые замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.

### **Теоретические основы информатики**

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

Непрерывные и пространственные измерения и сигналы. Необходимость тщательной обработки информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки на цифровых компьютерах.

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

Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе вычисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признаки дел числа на опорной системе вычисления. Алгоритм перевода целого числа из  $P$ -ичной системы исчисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной  $P$ -ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы вычислений в  $P$ -ичную. Перевод конечной десятичной дроби в  $P$ -ичную. Двойная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных вычислениях. Троицная уравновешенная система счисления. Двойно-десятичная система счисления.

Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт ЮНИКОД. Кодировка UTF-8. Определение информационного объема текстовых сообщений.

Кодирование изображений. Оценка информационного объема графических данных при заданных разрешениях и изучение кодирования цвета. Цветовые модели. Экологичное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частотах локализации и разрядности кодирования.

Алгебра логики. Предложение высказываний. Высказывающие формы (предикаты). Кванторы освещения и всеобщности.

Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логическое Рожество. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над поездками.

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

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

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

Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный концевор. Построение схемы на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логических выражений по логической схеме.

Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность чисел определяется при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной

сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двойной код дополнительных отрицательных чисел.

Побитовые логические операции. Логические, арифметические и циклические этапы. Шифрование с помощью побитовой операции «выключающее ИЛИ».

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

### **Алгоритмы и программирование**

Определение результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при котором 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 различий.

Языки программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символические, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменному. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариантный цикл. Процесс составления с использованием заранее определенного инвариантного цикла.

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

Алгоритмы обработки натуральных чисел, полученных в позиционных средних вычислениях: разбиение чисел на цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.

Нахождение всех простых чисел в заданном контексте. Представление чисел в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения на степень.

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

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

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

Численные методы. Точные и приближенные решения задач. Численные методы решения современные: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигуры с помощью перечисленных методов (метод контуров, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одного переменного метода половинного деления.

Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символов в строке, разбиение строк на слова по буквенным символам, поиск подстрок внутри данных строк, замена найденной подстроки на другой символ. Генерация всех слов в определенном алфавите, соответствующих заданным ограничениям. Преобразование чисел в символическую форму и обратно.

Массивы и последовательности чисел. Вычисление общих аналитических элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, эквивалентных 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). Двойной поиск в отсортированном массиве.

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

### **Информационные технологии**

Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной версткой 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 моделей, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных.

Анализируйте данные с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения партии. Вычисление коэффициента соответствует двум рядам данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.

Численное решение с помощью выбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальные минимумы отключают функции. Решение задач по оптимизации с помощью электронных таблиц.

## **11 КЛАСС**

### **Теоретические основы информатики**

Теоретические подходы к определению количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и угрозы. Формула Шеннона.

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

Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи информационного объема данных и аналитического канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды позволяют находить и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование сением повторения битов. Коды Хэмминга.

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

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

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

Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матрицы соответствий, весовых матриц, списка соответствий. Решение алгоритмических задач, границ с анализом графов (построение вероятного пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).

технологии. Бинарное дерево. Технологии поиска. Способности обходить дерево. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры для двух игроков с полной информацией. Построение вариантов перебора дерева, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта. Услуги машинного перевода и записи устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в учебных заведениях. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещи. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

### **Алгоритмы и программирование**

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

Оценка сложности сложности. 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 разную сложность.

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

Многоразрядные целые числа, задача длинной арифметики.

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

Стеки. Проанализируйте правильность скобочного выражения. Вычисление арифметических выражений, записанного в постфиксной форме.

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

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

технологии. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двойные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стеки 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, оптимизация задач.

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

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

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.



## **Информационные технологии**

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, модели, экспериментальные 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 численных 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 об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.

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

Интернет-приложения. Предложение о серверной и клиентской части сайта. Технология «клиент – сервер», ее преимущества 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.

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

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

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

Принципы построения и доработки трехмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Предложение о реализации 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 руководить сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующей устойчивости ценностных позиций российского общества, продления жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основного предмета воспитательной деятельности.

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

### **1) высшее образование:**

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

поддержка идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, конгресса по инициативе, религиозного, расового, национального присутствия в виртуальном пространстве;

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

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

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

сформированность морального 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 счет 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, перехода с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, уметь осознанно выбирать будущую профессию и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к полному образованию и самообразованию на всю жизнь;

### **7) экологического воспитания:**

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

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

сформированность мировоззрения, стандартный подход к развитию науки, достижения научно-технического прогресса и общественной практики, общество за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных технологий и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современной;

осознание ценностей научной деятельности, готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

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

саморегулирования, включающего самоконтроль, умения принимать ответственность за свое поведение, способности адаптироваться к эмоциональным изменениям и гибкости, чтобы быть открытым новым;

внутренняя мотивация , включающая стремление к достижению целей и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, выход из своих возможностей;

эмпатии , включающая способность понимать эмоциональное состояние других, обращать внимание на его способность к общению, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальные навыки , включающие возможность регулировать отношения с другими людьми, поддерживать, регулировать интерес и разрешать конфликты.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающихся формируются метапредметные результаты, отраженные в универсальных теоретических действиях, а именно – познавательные универсальные технологические действия, коммуникативные универсальные технологические действия, регулятивные универсальные технологические действия, современные виды деятельности.

Познавательные универсальные технологические действия

### **1) базовые логические действия:**

самостоятельно сформулировать и актуализировать проблему, рассмотреть ее всесторонне; сохранять существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и оценивать их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

Разработать план решения проблем с учётом анализа состояния материальных и нематериальных ресурсов;

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

### **2) базовые исследовательские действия:**

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

изучить различные виды деятельности по получению новых знаний, их преобразование, преобразование и применение в различных научных учреждениях, в том числе создавать при научных и социальных проектах;

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

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

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

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

дать оценку новой ситуации, оценить приобретенный опыт;

изучить целенаправленный поиск средств переноса и способов действий в профессиональной среде;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных регионов субъектов;

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

### **3) работа с информацией:**

обладатель навыков получения информации из источников разных типов, самостоятельно изучать поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и подключаться к сети, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценить достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

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

обладать навыками обнаружения и защиты информации, информационной безопасности личности.

## **Коммуникативные универсальные технологические действия**

### **1) общение:**

интересоваться общением во всех сферах жизни;

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

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

развёрнуто и логично излагать свой вопрос с использованием языковых средств.

### **2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выберите темы и методы действий участников с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

совместная деятельность, организация и координация действий по их осуществлению: составлять планы действий, утверждать действия с учетом целей моих участников, обсуждать результаты, принимать совместные работы;

оценить качество своего вклада и команды каждого участника в общих результатах по разработанным критериям;

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

Изучайте позитивное стратегическое поведение в различных устройствах, включая креативность и воображение, чтобы быть инициативным.

## **Регулятивные универсальные технологические действия**

### **1) самоорганизация:**

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

самостоятельно составить план решения проблем с учётом имеющихся ресурсов, естественных возможностей и природных условий;

дать оценку новой ситуации;

уточнение рамок настоящего предмета на основе личного опыта;  
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;  
оценить приобретенный опыт;  
Обеспечение формирования и обеспечения благоприятной эрудиции в разных областях знаний,  
постоянное повышение своего образовательного и культурного уровня.

## **2) самоконтроль:**

давать оценку новой ситуации, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действиям лиц;  
владеть навыками познавательной рефлексии, такими как осознанность происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов и причин, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуаций, выбора верного решения;  
оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;  
принимать мотивы и приводят другие аргументы при анализе результатов деятельности.

## **3) принятие себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;  
мотивы принятия и аргументы других при анализе результатов деятельности;  
признавать свое право и право других по ошибке;  
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня в 10 классе обучающиеся достигаются следующие предметные результаты:

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

методы определения информации в сети Интернет, умение оценивать информацию, полученную из сети Интернет;

Уметь характеризовать большие данные, приводить примеры их источников и направлять их использование, уметь классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решений задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качественных данных, выбор и /или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;

понимание основных устройств и современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденция развития компьютерных технологий;

использование навыков работы с операционными решениями, подключением программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;

Представление о наличии компьютерных сетей и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и упрощении компьютерных сетей, об общих принципах разработки и развитии интернет-приложений;

понимание угрозы информационной безопасности, методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращение реального распространения личных данных, соблюдение требований безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами границ окружения, понимание правильных основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

понимание основного направления наблюдения различных видов информации, умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных условиях наблюдения, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при обеспечении информационного объема данных и аналитических каналов связи;

- умение использовать при определении свойств задач позиционной записи чисел, алгоритм построения чисел в позиционной системе вычислений с заданными аргументами и построение чисел по строке, группа записи этих чисел в позиционной системе вычислений с заданными доказательствами, умение выполнять арифметические операции в позиционных вычислениях;
- умение выполнять преобразование логических выражений, с помощью законов алгебры логики, умение строить логические выражения в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, понимать область обоснованности высказываний, классифицировать переменные, решать логические уравнения и системы уравнений;
- понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе вычислений, нахождение всех простых чисел в заданном процессе, обработка многозначных целых чисел, анализ символьных строк и др.), алгоритмы поиска и сортировки, умение определять характеристики, изучаемые в курсе базовых алгоритмов ( суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двойной поиск) и приведение примера 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 схемы, научиться анализировать предложенную программу: определение результатов работы программы при заданных исходных данных, определение, при каких исходных данных, возможно, получены указанные результаты, выявлять данные, которые могут привести к появлению программы «Вспышка в работе», сформулировать предложения по устойчивому программному коду;
- умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием современных программных средств и облачных сервисов;
- Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего результатов, определение метода, выбор вероятного решения, выбор линии тренда, решение задач прогнозирования).

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

- уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют находить и исправлять ошибки при передаче данных, строить коды, обеспечивающие наименьшую возможную структуру сообщений при распределении частотных символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;
- Уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения алгоритма пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при обеспечении задач определения и сортировки, умение строить деревоигры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышные игры;
- Уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их результатов, применять при определении 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, иметь доступ к

возможностям инструментов среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы;

умение создавать веб-страницы;

вероятность получения сведений о базах данных, их реализации, средств создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (таким образом, формировать запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять обрабатываемые базы данных) и справочные системы;

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формула целевого моделирования, выполнение результатов анализа, вывод результатов анализа, анализ соответствия модели моделируемому объекту или процессу, отображение результатов в наглядном виде;

умение организовать индивидуальное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, возможностей понимания цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

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

наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Цифровая грамотность</b>					
1.1	Компьютер — универсальное устройство обработки данных	6			
1.2	Программное обеспечение	6			
1.3	Компьютерные сети	5			
1,4	Информационная безопасность	7		2	
Итого по разделу		24			
<b>Раздел 2. Теоретические основы информатики</b>					
2.1	Представление информации на компьютере	19		2	
2.2	Основы алгебры логики	14		1	
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	
Итого по разделу		40			
<b>Раздел 3. Алгоритмы и программирование</b>					
3.1	Введение в программирование	16		0,5	
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	
3.3	Численные методы	5		3	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5		1	
3,5	Алгоритмы обработки массивов	10		3,5	
Итого по разделу		44			
<b>Раздел 4. Информационные технологии</b>					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2,5	
4.2	Анализ данных	8		3	
Итого по разделу		14			
Резервное время		14			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>136</b>	<b>0</b>	<b>21,5</b>	



**11 КЛАСС**

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы информатики</b>					
1.1	Информация и описание процессов	10		2,5	
1.2	Моделирование	8		2	
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 2. Алгоритмы и программирование</b>					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	
2.2	Алгоритмы и структура данных	28		10	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16		4,5	
Итого по разделу		50			
<b>Раздел 3. Информационные технологии</b>					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		2	
3.2	Базы данных	10		4	
3.3	Веб-сайты	14		4	
3.4	Компьютерная графика	8		3,5	
3,5	3D-моделирование	8		3	
Итого по разделу		48			
Резервное время		20			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		136	0	36,5	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Требования к технике, безопасности и гигиене при работе с компьютерами и другими компонентами.	1				
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1				
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1				
4	Автоматическое выполнение программы процессором	1				
5	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1				
6	компьютерные современные технологии	1				
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1				
8	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1				
9	Утилиты. Драйверы устройства. Параллельное программирование	1				
10	Установка и деинсталляция программного обеспечения	1				
11	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1				
12	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1				
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1				
14	Сеть Интернет	1				
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1				
16	Сетевое администрирование	1				
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета.	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Государственные электронные сервисы и услуги					
18	Информационная безопасность	1				
19	Вредоносные программы и методы борьбы с ними	1				
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1		
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1				
22	Шифрование данных	1				
23	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1				
24	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1		
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1				
26	Непрерывные и пространственные измерения и сигналы. Необходимость тщательной обработки информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых компьютерах	1				
27	Двойное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, обозначенных с помощью неравномерных кодов	1				
28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1				
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к определению количества информации	1				
30	Системы учета	1				
31	Перевод чисел из одной системы вычисления в другую	1				
32	Двойная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				
33	Двойная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				
34	Двойная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	счисления, связь между ними					
35	Арифметические операции в позиционных вычислениях	1				
36	Троичная уравновешенная система счисления	1				
37	Двоично-десятичная система счисления	1				
38	Кодирование текстов	1				
39	Растровое кодирование изображений	1				
40	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1		
41	Цветовые модели. Экологичное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1				
42	Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частотах помех и разрядности кодирования.	1				
43	Практическая работа по теме «Дискретизация звуковой информации».	1		1		
44	Основы алгебры логики	1				
45	Логические операции. Таблицы истинности	1				
46	Логические выражения. Логическое Рождество. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1				
47	Практическая работа по теме «Построение и анализ истинности таблиц в табличном процессоре»	1		1		
48	Логические операции и операции над расходами	1				
49	Логические операции и операции над расходами	1				
50	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1				
51	Логические уравнения и системы получения	1				
52	Логические функции. Зависимость количества логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
53	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1				
54	Логические элементы в составе компьютера	1				
55	Триггер. Сумматор. Многоразрядный концевик	1				
56	Построение схемы на логических элементах. Запись логических выражений по логической схеме	1				
57	Микросхемы и технология их производства	1				
58	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность чисел определяется при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1				
59	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двойной код дополнительных отрицательных чисел	1				
60	Побитовые логические операции. Логические, арифметические и циклические этапы	1				
61	Шифрование с помощью побитовой операции «выключающее ИЛИ»	1				
62	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1				
63	Выполнение операций вещественными числами, накопление ошибок при расчетах	1				
64	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1		
65	Анализ алгоритмов	1				
66	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик.	1				
67	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1				
68	Методы отладки программ	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
69	Типы использования в языке программирования	1				
70	Обработка целых чисел	1				
71	Обработка вещественных чисел	1				
72	Случайные и псевдослучайные числа	1				
73	Ветвления. Сложные условия	1				
74	Циклы с условием	1				
75	Циклы по переменному. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1				
76	Обработка исходных чисел с использованием циклов	1				
77	Нахождение всех простых чисел в заданном контексте Практическая работа по теме «Решение задачи методом перебора»	1		0,5		
78	Инвариантный цикл	1				
79	Документирование программы	1				
80	Обработка данных, хранящихся в файлах	1				
81	Разбиение задач на подзадачи	1				
82	Использование библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм от производителей	1				
83	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				
84	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				
85	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1		
86	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1				
87	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1		
88	Модульный принцип построения программ	1				
89	Численные методы	1				
90	Практическая работа по теме «Численное решение уточнения»	1		1		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
91	Использование наблюдения в вычислительных задачах	1				
92	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигуры»	1		1		
93	Практическая работа по теме «Поиск максимальной (минимума) функции»	1		1		
94	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символов в строке	1				
95	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строк на слова по пробельным символам	1				
96	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую букву	1				
97	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций включения библиотеки языка программирования"	1		1		
98	Генерация слов в заданном алфавите	1				
99	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0,5		
100	Обобщённые характеристики массива	1				
101	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0,5		
102	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1		
103	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1		0,5		
104	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка"	1		0,5		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	массива"					
105	Двойной поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двойной поиск"	1		0,5		
106	Двумерные массивы (матрицы)	1				
107	Алгоритмы обработки матриц	1				
108	Решение задачи анализа данных	1				
109	Средства текстового процессора	1				
110	Компьютерная вёрстка текста	1				
111	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1		
112	Инструменты рецензирования	1				
113	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1		
114	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0,5		
115	Анализ данных. Большие данные	1				
116	Машинное обучение	1				
117	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1				
118	Практическая работа по теме «Анализ данных с помощью электронных таблиц»	1		1		
119	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наблюдение результатов статистической обработки данных в виде диаграммы с помощью редактора электронных таблиц"	1		0,5		
120	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0,5		
121	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение метода с помощью выбора параметра"	1		0,5		
122	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач по	1		0,5		



№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	оптимизации с помощью электронных таблиц"					
123	Резервное время	1				
124	Резервное время	1				
125	Резервное время	1				
126	Резервное время	1				
127	Резервное время	1				
128	Резервное время	1				
129	Резервное время	1				
130	Резервное время	1				
131	Резервное время	1				
132	Резервное время	1				
133	Резервное время	1				
134	Резервное время	1				
135	Резервное время	1				
136	Резервное время	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21,5		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Количество информации	1				
2	Алгоритмы сжатия данных	1				
3	Алгоритм Хаффмана	1				
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1		
5	Алгоритм LZW	1				
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0,5		
7	Скорость передачи данных	1				
8	Помехоустойчивые коды	1				
9	Практическая работа по теме «Помехоустойчивые коды».	1		1		
10	Системы. Компоненты систем и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1				
11	Модели и моделирование	1				
12	Графы	1				
13	Решение задачи с помощью графов	1				
14	Вопросы	1				
15	Основы теории игр	1				
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1		
17	Средства искусственного интеллекта	1				
18	Практическая работа по теме «Средства искусственного интеллекта».	1		1		
19	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель компьютера. Тезис Чёрча—Тьюринга	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
20	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1		
21	Машина Почта	1				
22	Нормальные алгоритмы Маркова	1				
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача остановки. Невозможность автоматической отладки программы	1				
24	Сложность решения	1				
25	Поиск простых чисел в заданном контексте с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1				
26	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном контексте"	1		1		
27	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1				
28	Практическая работа по теме «Реализация вычислительной техники со многоразрядными числами».	1		1		
29	Словари (ассоциативные массивы, отображение). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1				
30	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1		
31	Анализ текста на естественном языке. Выделения последовательно по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1				
32	Практическая работа по теме «Анализ текста на естественном языке».	1		1		
33	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1				
34	Вычисление арифметических выражений, записанного в постфиксной форме	1				
35	Практическая работа по теме "Вычисление арифметических выражений, приведенных в постфиксной форме"	1		1		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
36	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1				
37	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1		
38	технологии. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двойные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1				
39	Практическая работа по теме "Использование деревьев для расчета арифметических выражений"	1		1		
40	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стеки и очереди для обхода дерева	1				
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стеки и очереди для обхода дерева	1				
42	Алгоритмы на графах. Построение минимального остового дерева взвешенного связного неориентированного графа	1				
43	Обход графа в начале. Обход графа в конце	1				
44	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1				
45	Алгоритм Дейкстры.	1				
46	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1		1		
47	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1				
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1				
49	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1		
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1				
51	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического математического	1		1		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	программирования"					
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1				
53	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1				
54	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1				
55	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1				
56	Объектно-ориентированный анализ	1				
57	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1		
58	Разработка программы на основе объектно-ориентированного подключения	1				
59	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1		
60	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использование инкапсуляции"	1		0,5		
61	Наследование. Полиморфизм	1				
62	Практическая работа по теме «Разработка иерархии классов».	1		1		
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1				
64	Проектирование интерфейса пользователя	1				
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1				
66	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1		
67	второе образование по языку программирования	1				
68	второе образование по языку программирования	1				
69	Этапы компьютерно-математического моделирования	1				
70	Дискретизация при математическом моделировании	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	непрерывных процессов. Моделирование движения					
71	Практическая работа по теме «Моделирование движения».	1		1		
72	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0,5		
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		0,5		
75	Компьютерное моделирование систем управления	1				
76	Обработка результатов эксперимента	1				
77	Табличные (реляционные) базы данных	1				
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1				
79	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1		
80	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1				
81	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1		
82	Запросы к многотабличным базам данных	1				
83	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1		
84	Язык управления данными SQL	1				
85	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1		
86	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1				
87	Интернет-приложения	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
88	Предложение о серверной и клиентской части сайта. Технология «клиент — сервер», ее преимущества и недостатки	1				
89	Основы языка HTML	1				
90	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1		
91	Основы языка HTML	1				
92	Основы языка HTML	1				
93	Практическая работа по теме "Создание веб-страниц, включающей выключаемые объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1		
94	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1				
95	Практическая работа по теме "Оформление страниц с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1		
96	Сценарии на языке JavaScript	1				
97	Сценарии на языке JavaScript	1				
98	Формы на веб-странице	1				
99	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1		
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1				
101	Кадрирование. Исправление перспектив. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1				
102	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0,5		
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0,5		
104	Многослойные изображения. Текстовые доли. Маска слой.	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Каналы. Сохранение выделенной области					
105	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1		
106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		0,5		
107	открытая графика. Векторизация растровых изображений	1				
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1		
109	Принципы построения и доработки трехмерных моделей	1				
110	Практическая работа по теме «Создание простых трехмерных моделей».	1		1		
111	Сеточные модели. Материалы	1				
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1		
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1				
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1		
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				
116	Предложение о реализации реальности и дополненной реальности	1				
117	Резервное время	1				
118	Резервное время	1				
119	Резервное время	1				
120	Резервное время	1				
121	Резервное время	1				
122	Резервное время	1				
123	Резервное время	1				
124	Резервное время	1				
125	Резервное время	1				
126	Резервное время	1				
127	Резервное время	1				




№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
128	Резервное время	1				
129	Резервное время	1				
130	Резервное время	1				
131	Резервное время	1				
132	Резервное время	1				
133	Резервное время	1				
134	Резервное время	1				
135	Резервное время	1				
136	Резервное время	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	36,5		

Лист согласования к документу № 12 от 19.01.2024  
Инициатор согласования: Гиматутдинова И.Л. Директор  
Согласование инициировано: 19.01.2024 15:59

**Лист согласования**

Тип согласования: **последовательное**

№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Гиматутдинова И.Л.		 Подписано 19.01.2024 - 15:59	-