

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА  
МБОУ СШ №14 г. Норильск**

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом директора МБОУ «СШ №14»  
от «31» августа 2023 г. №01-05-417

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
(ID 2017832)**

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

**Норильск 2023**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа по информатике (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 г. №413 (ред. от 12.08.2022 г. №732);
3. Концепции развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 г. №2506-р);
4. Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014 – 2020 годы и на перспективу до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 01.11.2013 г. №2036-р);
5. Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 01.12.2016 г. №642);
6. Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 г. №1632-р);
7. Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «СШ №14».

Содержание рабочей программы полностью соответствует федеральной рабочей программе учебного предмета «Информатика (углубленный уровень)». Программа разработана с использованием «Конструктора рабочих программ» и имеет ID 2017832.

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

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

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

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

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

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

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

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

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

- сформировать мировоззрение, основанное на понимании роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

- сформировать основы логического и алгоритмического мышления;
- сформировать умения 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;
- сформировать представления о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
- создать условия для принятия правовых и этических аспектов информационных технологий, осознания 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.

### **Место учебного предмета «Информатика» в учебном плане школы**

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).

### **Формы учета рабочей программы воспитания**

Рабочая программа воспитания МБОУ «СШ №14» реализуется в том числе через использование воспитательного потенциала уроков информатики. Эта работа осуществляется в следующих формах:

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, соблюдение учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках тем через:

- а) обращение внимания на нравственные аспекты научных открытий, применение достижений науки и техники;

- б) рассмотрение вклада российских ученых в развитие компьютерной техники, укрепление информационной безопасности, совершенствование информационно-коммуникационных технологий и процессов;

- в) работа на уроках с информацией, затрагивающей важные социальные, нравственные, этические вопросы (использование искусственного интеллекта, правила нетикета, Интернет-зависимость и прочее)

- инициирование обсуждений, высказывания своего мнения, выработка личностного отношения к изучаемым событиям, процессам, лицам;

- проведение деловых игр, направленных на поддержание мотивации обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, установление доброжелательной и продуктивной атмосферы на уроках;

- применение интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную деятельность обучающихся;

- применение групповой и парной форм работы на уроке, способствующих развитию навыков командной работы и взаимодействию с обучающимися и учителем;

- выбор и использование на уроках технологий, методов и приемов, оказывающих воспитательное воздействие на личность ученика, развитие навыков контроля и самоконтроля, самовоспитания;

- инициирование и поддержка проектной и учебно-исследовательской деятельности в форме организации групповых и индивидуальных мини-

исследований, включение в урок исследовательских заданий и задач, что дает обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретических проблем, генерирования и оформления гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

#### **Цифровая грамотность**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Теоретические основы информатики**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Алгоритмы и программирование**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Информационные технологии**

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

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

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

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

## **11 КЛАСС**

### **Теоретические основы информатики**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Алгоритмы и программирование**

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

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

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

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

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

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

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

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

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

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

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

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

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

### **Информационные технологии**

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

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

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

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

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

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

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

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

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других

устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.

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

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

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

### **Межпредметные связи учебного предмета «Информатика»**

Учебный предмет «Информатика» связан с другими учебными предметами школьного курса: «Математика», «Физика», «Музыка», «ИЗО», «Биология», «Химия», «История», «География», «Английский язык», «Русский язык», «Литература». Межпредметные связи реализуются в рамках изучения следующих тем:

#### **1. Кодирование информации. Единицы измерения информации.**

Решение задач по подсчету количества информации, кодирования текстовой, графической, звуковой информации; оценка скорости передачи информации через Интернет и т.д.

#### **2. Информационные процессы.**

Изучение физических принципов, положенных в основу хранения информации, в том числе на лазерных и магнитных носителях.

#### **3. Аппаратное обеспечение компьютера.**

Рассмотрение исторического аспекта разработки и модернизации компьютеров. Физические законы, открытие которых повлияло на развитие компьютерной техники.

#### **4. Системы счисления.**

Понятие позиционных систем счисления и алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую. Представление числа в развернутой форме; степени и их свойства.

#### **5. Логика и логические операции.**

Арифметические и логические операции. Правила и порядок выполнения арифметических и логических операций. Математические законы и законы алгебры логики.

#### **6. Формализация и моделирование.**

Исследование информационных моделей. Построение моделей из разных областей знания: физика, математика, география, химия, биология, экология, экономика, технология и других.

#### 8. Обработка графической информации.

Системы координат. Дискретизация. Математические принципы сжатия графической информации с потерями. Оптика и цветовые модели.

#### 9. Табличный процессор.

Создание и использование формул для характеристики процессов из различных областей знания: физика, математика, география, химия, биология, экология, экономика, технология и других. Построение диаграмм, графиков функций. Решение математических и физических задач. Моделирование физических процессов.

#### 10. Текстовый процессор.

Набор, редактирование и форматирование текста. Правила составления документов. Проверка орфографии.

#### 11. Базы данных.

Создание и работа с моделями из различных областей знания: физика, математика, география, химия, биология, экология, экономика, технология и других.

#### 12. Алгоритмизация и программирование.

Создание программ, позволяющих решать математические и физические задачи. Работа с массивами данных. Построение графиков функций, нахождение экстремумов математических функций. Команды и операторы на английском языке.

#### 13. Создание веб-страниц.

Разработка дизайна и наполнение содержанием веб-страниц, посвященных различным областям знания: физика, математика, география, химия, биология, экология, экономика, технология и других.

#### 14. Поиск информации.

Поиск информации в литературных произведениях и научных текстах. Работа с информацией.

### **Ключевые темы учебного предмета «Информатика»**

Ключевые темы учебного предмета «Информатика» выносятся на государственную итоговую аттестацию. Уровень их освоения проверяется с использованием заданий трёх уровней сложности (базовый, повышенный и высокий), входящих в КИМ ЕГЭ. Производится оценка овладения учениками не только теоретических знаний; ряд заданий носит практико-ориентированный характер и подразумевает выполнение с использованием компьютера с предустановленным на нем необходимым программным обеспечением.

Перечень ключевых тем:

1) в разделе «Теоретические основы информатики» - основные понятия информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объема данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

2) в разделе «Алгоритмы и программирование» - разработка алгоритмов и оценка их сложности, реализация программ на языках программирования высокого уровня.

3) в разделе «Информационные технологии» - вопросы применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе анализ данных, использование баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

### **Практические работы**

#### **10 класс**

1. Установка и деинсталляция программного обеспечения.
2. Сетевое администрирование.
3. Антивирусные программы.
4. Шифрование данных.
5. Дискретизация графической информации.
6. Дискретизация звуковой информации.
7. Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре.
8. Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел.
9. Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием целочисленной арифметики.
10. Обработка данных, хранящихся в файлах.
11. Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования.
12. Разработка подпрограмм.
13. Рекурсивные подпрограммы.
14. Модульный принцип построения программ.
15. Численное решение уравнений.
16. Приближенное вычисление длин кривых и площадей фигур.
17. Поиск максимума (минимума) функции.
18. Посимвольная обработка строк.
19. Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования.
20. Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному условию.
21. Заполнение массива.
22. Вычисление обобщенных характеристик массива (числовой последовательности).
23. Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве.
24. Простые методы сортировки массива.
25. Линейный поиск заданного значения в массиве.
26. Быстрая сортировка массива.
27. Двоичный поиск.
28. Обработка матриц.

29. Вёрстка документов с математическими формулами.
30. Многостраничные документы.
31. Коллективная работа над документами.
32. Быстрая сортировка массива.
33. Анализ данных с помощью электронных таблиц.
34. Наглядное представление статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц.
35. Подбор линии тренда, прогнозирование.
36. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.
37. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.

## **11 класс**

1. Сжатие данных с помощью алгоритма RLE.
2. Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана.
3. Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3).
4. Помехоустойчивые коды.
5. Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией.
6. Средства искусственного интеллекта.
7. Составление простой программы для машины Тьюринга.
8. Поиск простых чисел в заданном диапазоне.
9. Реализация вычислений с многоразрядными числами.
10. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.
11. Анализ текста на естественном языке.
12. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.
13. Использование очереди.
14. Использование деревьев для вычисления арифметических выражений.
15. Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры).
16. Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования.
17. Подсчет количества вариантов с помощью динамического программирования.
18. Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования.
19. Использование готовых классов в программе.
20. Разработка простой программы с использованием классов.
21. Разработка класса, использующего инкапсуляцию.
22. Разработка иерархии классов.
23. Разработка программы с графическим интерфейсом.
24. Моделирование движения.
25. Моделирование биологических систем.

26. Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло.
27. Обработка результатов эксперимента.
28. Работа с готовой базой данных.
29. Разработка многотабличной базы данных.
30. Запросы в многотабличной базе данных.
31. Управление данными с помощью языка SQL.
32. Создание текстовой веб-страницы.
33. Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео).
34. Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей.
35. Использование сценариев на языке JavaScript.
36. Обработка данных форм.
37. Обработка цифровых фотографий.
38. Ретушь цифровых фотографий.
39. Многослойные изображения.
40. Анимированные изображения
41. Векторная графика.
42. Создание простых трехмерных моделей.
43. Сеточные модели.
44. Рендеринг.

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

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

#### **1) гражданского воспитания:**

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

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

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

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

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

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

#### **4) эстетического воспитания:**

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

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

#### **5) физического воспитания:**

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

#### **6) трудового воспитания:**

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

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

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

**7) экологического воспитания:**

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

**8) ценности научного познания:**

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

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

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

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

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

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

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

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные

учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

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

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

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

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

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

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

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

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

### **3) работа с информацией:**

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

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

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

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

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **1) общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

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

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

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

#### **2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

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

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

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

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

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **1) самоорганизация:**

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

### **2) самоконтроль:**

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

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

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

### **3) принятия себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

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

умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ

отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

умение создавать веб-страницы;

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

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

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

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

### **Организация проектной деятельности**

Проектная работа – это творческая продуктивная деятельность обучающихся, направленная на достижение определенной цели, решение какой-либо проблемы. Использование проектного подхода при изучении информатики позволяет обеспечить уникальный результат за определенное время с просчитанными ресурсами и технологичными этапами работы ограниченного круга исполнителей.

В проекте раскрываются способы и средства практической реализации замысла. Разработка и выполнение проекта составляет проектную деятельность обучающихся. В рамках изучения курса информатики проекты могут выполняться индивидуально, в группе, в паре в ограниченные период времени (от месяца до нескольких месяцев). Проект обычно охватывает большой тематический раздел и содержит несколько тем, объемных экспериментов или комплексных заданий. Проводится проект во внеурочное время. Отличается по степени самостоятельности такой работы. Тематика может быть задана, но цель, гипотезу большой исследовательской работы формулируют обучающиеся, также самостоятельно обучающимися подбирается оборудование и другое оснащение, составляется план работы и выполняется проектная работа. Роль учителя – консультационно-контролирующая.

Примеры тем проектов:

а) по тематическому разделу «Цифровая грамотность»:

1. Гарвардская архитектура микропроцессоров и ее применение.

2. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры.
3. Система контроля хранения продуктов (на плате Arduino).
4. Новогодняя гирлянда (на плате Arduino).
5. Простые методы шифрования.
6. Цифровая подпись (реализация алгоритма RSA).
7. Технология блокчейн.

Для тем 3–7 можно использовать учебное пособие: Самылкина Н. Н., Калинин И. А., Тарапата В. В., Салахова А. А. Информатика: 8–11-е классы: практикум. – М. : Просвещение, 2023. – 157 с.: ил. – URL: <https://lbz.ru/books/1171/>

б) по тематическому разделу «Теоретические основы информатики»:

1. Двухразрядный последовательный сумматор.
2. Асинхронный RS-триггер.
3. Синхронный RS-триггер.

4. Автоматизация работы склада в среде имитационного моделирования AnyLogic.

5. Обеспечение безопасности обучающихся в школе на примере реализации агентной модели в среде имитационного моделирования AnyLogic.

6. Оптимизация работы поликлиники с использованием среды имитационного моделирования AnyLogic.

7. Исследование модели распространения эпидемии в среде имитационного моделирования AnyLogic.

8. Исследование системно-динамической модели работы сотовой компании в среде имитационного моделирования AnyLogic.

в) по тематическому разделу «Алгоритмы и программирование»:

1. Создание чат-ботов в Telegram.
2. Разработка 2D-игры на платформе Unity.
3. Эксперименты по микроэлектронике на JavaScript.
4. Реализация алгоритма CART в углублённом курсе информатики.

г) по тематическому разделу «Информационные технологии»:

1. Чем занимаются инженеры?  
 2. Большие данные. Откуда они берутся и как могут помочь?  
 3. Почему программист – инженер? Как создаются программы.  
 4. Что такое интеллектуальные задачи и интеллектуальные методы решения задач?

5. Нейронные сети – что они могут?

6. Безопасность информационных систем как инженерная задача.

7. Трёхмерное моделирование и прототипирование в программе T-FLEX CAD.

8. Разработка экспертных систем (например, виртуальный доктор).

Для тем 2, 4, 5, 8 можно использовать учебное пособие: Калинин И. А., Самылкина Н. Н., Салахова А. А. Искусственный интеллект: 10–11 классы: учебное пособие. – М.: Просвещение, 2023. – 144 с.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Цифровая грамотность					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	6	0	0	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
1.2	Программное обеспечение	6	0	1	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
1.3	Компьютерные сети	5	0	1	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
1.4	Информационная безопасность	9	1	2	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
Итого по разделу		26			
Раздел 2. Теоретические основы информатики					
2.1	Представление информации в компьютере	21	1	2	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
2.2	Основы алгебры логики	14	0	1	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
2.3	Компьютерная арифметика	9	1	1	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
Итого по разделу		44			
Раздел 3. Алгоритмы и программирование					
3.1	Введение в программирование	16	0	2	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>

3.2	Вспомогательные алгоритмы	9	0	3.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
3.3	Численные методы	5	0	3	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5	0	2	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
3.5	Алгоритмы обработки массивов	13	1	5.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
Итого по разделу		48			
<b>Раздел 4. Информационные технологии</b>					
4.1	Обработка текстовых документов	6	0	2.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
4.2	Анализ данных	12	1	3.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
Итого по разделу		18			
Резервное время		0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	30	

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационные процессы	11	0	3.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/">https://lib.myschool.edu.ru/</a>

					<a href="#">market</a>
1.2	Моделирование	13	1	2	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
Итого по разделу		24			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	10	0	3	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
2.2	Алгоритмы и структуры данных	26	1	8.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	18	1	4.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
Итого по разделу		54			
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8	0	3	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
3.2	Базы данных	12	0	4	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
3.3	Веб-сайты	16	0	5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
3.4	Компьютерная графика	8	0	3.5	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
3.5	3D-моделирование	14	1	3	Библиотека материалов "Моя школа" <a href="https://lib.myschool.edu.ru/market">https://lib.myschool.edu.ru/market</a>
Итого по разделу		58			

Резервное время	0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	4	40	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контроль- ные работы	Практи- ческие работы	
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1			
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1			
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1			
4	Процессор	1			
5	Память	1			
6	Современные компьютерные технологии	1			
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1			
8	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1			
9	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1			
10	Практическая работа по теме "Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения"	1		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	1			

14	Сеть Интернет. Сетевые протоколы	1			
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1			
16	Практическая работа по теме "Сетевое администрирование"	1		1	
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1			
18	Информационная безопасность	1			
19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1			
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1	
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1			
22	Шифрование данных	1			
23	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1			
24	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1	
25	Обобщение и систематизация знаний по теме "Цифровая грамотность"	1			
26	Контрольная работа №1 по теме "Цифровая грамотность"	1	1		
27	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1			
28	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1			
29	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений,	1			

	записанных с помощью неравномерных кодов				
30	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1			
31	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1			
32	Системы счисления	1			
33	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1			
34	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			
35	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			
36	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			
37	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1			
38	Троичная уравновешенная система счисления	1			
39	Двоично-десятичная система счисления	1			
40	Кодирование текстов	1			
41	Растровое кодирование изображений	1			
42	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1	
43	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1			
44	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных	1			

	частоте дискретизации и разрядности кодирования				
45	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1	
46	Обобщение и систематизация знаний по теме "Представление информации в компьютере"	1			
47	Контрольная работа №2 по теме "Представление информации в компьютере"	1	1		
48	Основы алгебры логики	1			
49	Логические операции. Таблицы истинности	1			
50	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1			
51	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1	
52	Логические операции и операции над множествами	1			
53	Логические операции и операции над множествами	1			
54	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1			
55	Логические уравнения и системы уравнений	1			
56	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1			
57	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения	1			

	по таблице истинности				
58	Логические элементы в составе компьютера	1			
59	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1			
60	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1			
61	Микросхемы и технология их производства	1			
62	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1			
63	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1			
64	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1			
65	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1			
66	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1			
67	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1			
68	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1	
69	Обобщение и систематизация знаний по теме "Теоретические основы информатики"	1			
70	Контрольная работа №3 по теме "Теоретические основы информатики"	1	1		

71	Анализ алгоритмов	1			
72	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1			
73	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1			
74	Методы отладки программ	1			
75	Типы переменных в языке программирования	1			
76	Обработка целых чисел. Практическая работа по теме "Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием целочисленной арифметики"	1		0.5	
77	Обработка вещественных чисел	1			
78	Случайные и псевдослучайные числа	1			
79	Ветвления. Сложные условия	1			
80	Циклы с условием	1			
81	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1			
82	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1			
83	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		0.5	
84	Инвариант цикла	1			
85	Документирование программ	1			
86	Практическая работа по теме "Обработка данных, хранящихся в файлах"	1		1	
87	Разбиение задачи на подзадачи	1			
88	Использование стандартной	1			

	библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Практическая работа по теме "Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования"				
89	Практическая работа по теме "Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования"	1		1	
90	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			
91	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1	
92	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1			
93	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1	
94	Модульный принцип построения программ	1			
95	Практическая работа по теме "Модульный принцип построения программ"	1		1	
96	Численные методы	1			
97	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1	
98	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1			
99	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1	
100	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1	
101	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки	1			

	символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке				
102	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1			
103	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку. Практическая работа по теме "Посимвольная обработка строк"	1		0.5	
104	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1	
105	Генерация слов в заданном алфавите. Практическая работа по теме "Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному условию"	1		0.5	
106	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5	
107	Обобщённые характеристики массива. Практическая работа "Вычисление обобщенных характеристик массива (числовой последовательности)"	1		0.5	
108	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1	
109	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1		0.5	
110	Линейный поиск заданного значения в массиве.	1		0.5	

	Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"				
111	Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		1	
112	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5	
113	Двумерные массивы (матрицы)	1			
114	Алгоритмы обработки матриц	1			
115	Практическая работа по теме "Обработка матриц"	1		1	
116	Решение задач анализа данных	1			
117	Обобщение и систематизация знаний по теме "Алгоритмы и программирование"	1			
118	Контрольная работа №4 по теме "Алгоритмы и программирование"	1	1		
119	Средства текстового процессора	1			
120	Компьютерная вёрстка текста	1			
121	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1	
122	Инструменты рецензирования	1			
123	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1	
124	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5	
125	Основные идеи и понятия курса информатики 10 класса	1			
126	Итоговая контрольная работа	1	1		
127	Анализ результатов итоговой контрольной работы	1			
128	Анализ данных. Большие данные	1			
129	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа	1		0.5	

	по теме "Быстрая сортировка массива"				
130	Машинное обучение	1			
131	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1			
132	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1		1	
133	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1		0.5	
134	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5	
135	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5	
136	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	30.5	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контроль- ные работы	Практи- ческие работы	
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1			
2	Количество информации	1			
3	Алгоритмы сжатия данных	1			
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма RLE"	1		1	
5	Алгоритм Хаффмана	1			
6	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1	
7	Алгоритм LZW	1			
8	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0.5	
9	Скорость передачи данных	1			
10	Помехоустойчивые коды	1			
11	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1	
12	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1			
13	Модели и моделирование	1			
14	Графы	1			
15	Решение задач с помощью графов	1			
16	Деревья	1			
17	Основы теории игр	1			
18	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в	1		1	

	игре с полной информацией"				
19	Средства искусственного интеллекта	1			
20	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1	
21	Урок - дебаты по теме "Искусственный интеллект"	1			
22	Урок - дебаты по теме "Искусственный интеллект"	1			
23	Обобщение и систематизация знаний по теме "Теоретические основы информатики"	1			
24	Контрольная работа №1 по теме "Теоретические основы информатики"	1	1		
25	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1			
26	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1	
27	Машина Поста	1			
28	Нормальные алгорифмы Маркова	1			
29	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1			
30	Сложность вычислений	1			
31	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1			
32	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1	
33	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1			
34	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с	1		1	

	многоразрядными числами"				
35	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1			
36	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1	
37	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1			
38	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1	
39	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1			
40	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1			
41	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1	
42	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1			
43	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1	
44	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1			
45	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1	
46	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			

47	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			
48	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1			
49	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1			
50	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1			
51	Алгоритм Дейкстры.	1			
52	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1		1	
53	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1			
54	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1			
55	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1	
56	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1			
57	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1	
58	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью	1		1	

	динамического программирования"				
59	Обобщение и систематизация знаний по теме "Алгоритмы и структуры данных"	1			
60	Контрольная работа №2 по теме "Алгоритмы и структуры данных"	1		1	
61	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1			
62	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1			
63	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1			
64	Объектно-ориентированный анализ	1			
65	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1	
66	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1			
67	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1	
68	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		0.5	
69	Наследование. Полиморфизм	1			
70	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		1	
71	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1			
72	Проектирование интерфейса пользователя	1			
73	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1			

74	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1	
75	Изучение второго языка программирования	1			
76	Изучение второго языка программирования	1			
77	Обобщение и систематизация знаний по теме "Объектно-ориентированное программирование"	1			
78	Контрольная работа №3 по теме "Объектно-ориентированное программирование"	1	1		
79	Этапы компьютерно-математического моделирования	1			
80	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1			
81	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1	
82	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0.5	
83	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1			
84	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		0.5	
85	Компьютерное моделирование систем управления	1			
86	Практическая работа "Обработка результатов эксперимента"	1		1	
87	Табличные (реляционные) базы данных	1			
88	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1			

89	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1	
90	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1			
91	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1	
92	Запросы к многотабличным базам данных	1			
93	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1	
94	Язык управления данными SQL	1			
95	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1	
96	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1			
97	Обобщение и систематизация знаний по теме "Базы данных"	1			
98	Проверочная работа по теме "Базы данных"	1			
99	Интернет-приложения	1			
100	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1			
101	Основы языка HTML	1			
102	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1	
103	Основы языка HTML	1			
104	Основы языка HTML	1			
105	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1	
106	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1			

107	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1	
108	Сценарии на языке JavaScript	1			
109	Практическая работа "Использование сценариев на языке JavaScript"	1		1	
110	Формы на веб-странице	1			
111	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1	
112	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1			
113	Обобщение и систематизация знаний по теме "Веб-сайты"	1			
114	Проверочная работа по теме "Веб-сайты"	1			
115	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1			
116	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0.5	
117	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0.5	
118	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1			
119	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1	
120	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		0.5	

121	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1			
122	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1	
123	Основные идеи и понятия курса информатики 11 класса	1			
124	Итоговая контрольная работа	1	1		
125	Анализ результатов итоговой контрольной работы	1			
126	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1			
127	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1	
128	Сеточные модели. Материалы	1			
129	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1	
130	Моделирование источников освещения. Камеры	1			
131	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1	
132	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1			
133	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1			
134	Обобщение и систематизация знаний по теме "Компьютерная графика"	1			
135	Проверочная работа по теме "Компьютерная графика"	1			
136	Подведение итогов года	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	41.5	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Информатика : 10-й класс : базовый и углубленный уровни : учебник : в 2-х частях / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. - 4-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2022.
2. Информатика : 11-й класс : базовый и углубленный уровни : учебник : в 2-х частях / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. - 4-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2022.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Информатика. 10 - 11 классы. Базовый и углублённый уровни : методическое пособие / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016 - 128 с.: ил.
2. Информатика. Сборник задач по моделированию. Базовый и углубленный уровни. 10-11 классы / под ред. профессора Н. В. Макаровой. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
3. Контрольно-измерительные материалы. Информатика. 10 класс / Сост. О. Н. Масленникова. - Москва : ВАКО, 2018.
4. Контрольно-измерительные материалы. Информатика. 11 класс / Сост. О. Н. Масленникова. - Москва : ВАКО, 2018.

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Интерактивные ресурсы, размещенные на сайте издательства "БИНОМ. Лаборатория знаний" (<https://lbz.ru/>).
2. Интерактивные материалы и ресурсы, размещенные на официальном сайте автора учебника К.Ю. Полякова (<https://kpolyakov.spb.ru/>).
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ( <http://school-collection.edu.ru>).
4. Сайт Федерального института педагогических измерений ФИПИ (<https://fipi.ru>).
5. Интерактивные уроки и цифровые ресурсы ЦОС "Моя школа" (<https://myschool.edu.ru>).
6. Сайт онлайн-проекта "ЯКласс" (<http://yaklass.ru>).

## СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

### Описание системы оценки планируемых результатов

Система оценки достижения планируемых результатов по информатике является частью системы оценки и управления качеством образования в МБОУ «СШ №14» и осуществляется в соответствии с Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МБОУ «СШ №14».

Внутренняя оценка включает:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию.

Внешняя оценка включает:

- государственную итоговую аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется поурочно и (или) по темам в соответствии с поурочным планированием с учетом требований ФГОС СОО, индивидуальных особенностей класса, используемых образовательных технологий в формах:

- письменной работы (тест; реферат; эссе; контрольные, проверочные, самостоятельные и практические работы);
- устного ответа, в том числе в форме опроса, защиты проекта, реферата или творческой работы, работы на семинаре.

Оценивание производится по пятибалльной системе следующими способами:

Форма оценивания	Способ оценивания
Устный опрос	Для каждой формы разрабатываются критерии получения баллов. Простые задания оцениваются в 1 балл, задания средней сложности – в 2 балла, задания высокого уровня сложности – в 3 балла. Набранные баллы переводятся в отметку по следующей шкале: - отметка «5» - набрано 85 – 100% от максимального; - отметка «4» - набрано 65 – 84% от максимального; - отметка «3» - набрано 50 – 64% от максимального; - отметка «2» - набрано 0 – 49% от максимального.
Письменный опрос	
Тест	
Контрольная работа	
Практическая работа	Критерии оценивания практических работ разрабатываются индивидуальные. За выполнение каждого задания (которое обычно содержит несколько шагов) присваивается 1 балл. В работах, состоящих из числа заданий, большего или меньшего 5, корректируется число баллов, присваиваемых по результатам выполнения каждого такого задания. Набранное число баллов (от 0 до 5) переводится в отметку по принципу: 0 – 2 балла – отметка «2», 3 балла – отметка «3», 4 балла – отметка «4», 5 баллов – отметка «5».
Рефераты	Оценивание такого рода форм относится к неформальному контролю, но в этом случае также применяется критериальный подход. Критерии оценивания разрабатываются учителем самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся.
Сообщения, доклады	
Проекты	

Промежуточная аттестация обучающихся по информатике проводится в форме итоговой контрольной работы, содержащей ключевые темы, понятия и способы действия, изученные в ходе освоения рабочей программы за 1 учебный год. Проводится промежуточная аттестация 1 раз в год по отдельному плану МБОУ «СШ №14». Оценивание производится по пятибалльной системе в соответствии с разработанными учителем критериями.

Государственная итоговая аттестация по информатике проводится в виде единого государственного экзамена в компьютерном формате. Пройти государственную итоговую аттестацию обучающиеся могут по собственному желанию. Оценивание проводится по 100-балльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Рособрнадзором.

#### График контрольных мероприятий на 2023 – 2024 учебный год

Класс	I полугодие	II полугодие
10	13.10 28.11	12.01 23.04 07.05
11	-	-

#### Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

##### Демонстрационный вариант итоговой контрольной работы за курс информатики 10 класса

1. Ученик, готовясь к контрольной работе, набрал на компьютере шпаргалку. Она разместилась на 2 страницах, на каждой из которых 24 строки, в каждой 54 символа. Определите информационный объем шпаргалки в кодировке Windows-1251, в которой каждый символ кодируется 8 битами.

2. Даны двоичные коды для 5 букв латинского алфавита:

A	B	C	D	E
000	01	100	10	011

Выясните, какое сообщение (какой набор букв) закодировано с помощью этих кодов двоичной строки: **1010001000011**.

*Примечание: сообщением можно считать любую последовательность указанных букв.*

3. Скорость передачи данных через выделенный канал равна 4096 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 128 Кбайт. Определите время передачи файла в секундах.

4. Установите соответствие.

А	Процессор
Б	Оперативная память
В	Жёсткий диск
Г	Видеокарта
Д	Дисковод

1	GeForce GTX 1650 2024 Mb
2	16 Gb DDR4
3	DEEPCOOL DN500 500W
4	500 Gb SATA III
5	Asus Xonar SE

Е	Звуковая карта
Ж	Блок питания

6	DVD-RW
7	Intel Core i3-12100F 4×3.3 GHz

Ответ оформите в виде таблицы:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

5. Определите, имя какого файла соответствует маске: **??r.\***

а) tor.xls

в) motor.xlsx

б) motor.jpeg

г) link.cor

6. Запишите число  $615,34_8$  в развернутой форме.

7. Переведите десятичное число 55 в систему счисления с основанием 2. Обязательно покажите процесс перевода.

8. Какой объем памяти (в Кбайтах) занимает растровое изображение размером  $800 \times 600$  пикселей при условии, что в изображении используются 512 различных цветов?

### Демонстрационный вариант итоговой контрольной работы за курс информатики 11 класса

1. Какое число будет записано в ячейку В1 после вставки в неё формулы: «=A1/6+A2»?

	А	В
1	30	
2	5	

2. Установите соответствие между заданными для ячейки в MS Excel её форматом и видом информации, которая в ней записана.

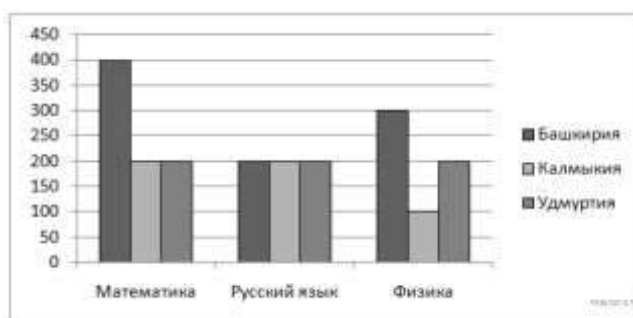
Формат ячейки	
А	Общий
Б	Денежный
В	Дата
Г	Дробный

Вид информации	
1	1235,00р.
2	14-05-2000
3	7 дней
4	18,60

Цифры в ответе не могут повторяться. Ответ оформите в виде таблицы:

А	Б	В	Г

3. На диаграмме показано количество участников тестирования по предметам в разных регионах России:

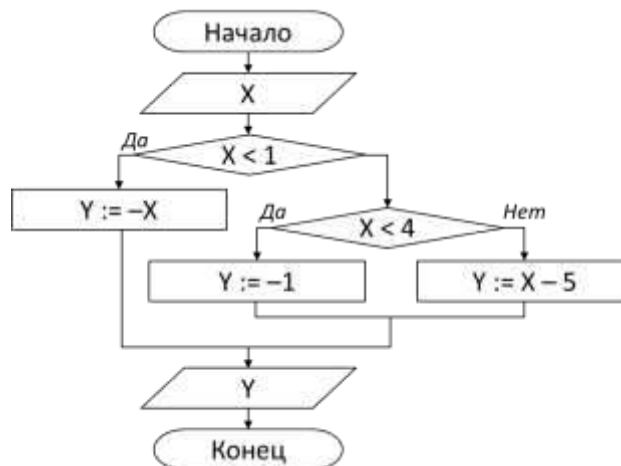


Ученик изменил вид диаграммы на круговую. Какая из диаграмм правильно отражает соотношение количества участников тестирования по русскому языку в регионах?



4. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера: 1 – вычти 2; 2 – умножь на 5. Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность номеров команд. В качестве начальных данных в программе для Калькулятора пользователь использует число 6. Каков результат работы программы: 1-1-2?

5. Алгоритм представлен блок-схемой. Найдите значение переменной Y при  $x = 3$ .



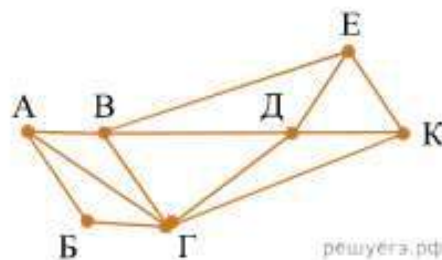
6. Алгоритм написан на языке программирования Pascal. Каков будет результат его выполнения, если пользователь введет число 3?

```

Program IKR;
Var a,b: integer;
Begin
WriteLN ('Введите целое число' );
ReadLN (a);
If a>0 then b:=5*a-a else b:=(-6)*a+a;
WriteLN (b)
End.
  
```

7. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		59		22		27	
п2	59		24	44	10		21
п3		24			25		9
п4	22	44				8	32
п5		10	25				
п6	27			8			11
п7		21	9	32		11	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт К. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.