

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Светлянская средняя общеобразовательная школа  
Воткинский район, с. Светлое, пер. Школьный 8; 427421, тел: (34145)76-5-67; факс: (34145) 76-5-95, E-mail:  
[svetloe.sosh@yandex.ru](mailto:svetloe.sosh@yandex.ru)  
ОКПО 54486040, ОГРН 1021801063778, ИНН/КПП 1804006519/182801001.

**ПРИНЯТО**

Педагогическим  
советом «30» августа 2024г.  
Протокол № 11

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ Светлянской СОШ  
\_\_\_\_\_ Боброва О.Л.  
Приказ от 30.08.2024 г. № 31/8 од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 4494775)

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

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

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

Результаты 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:

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

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### **Цифровая грамотность**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности.

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

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

### **Теоретические основы информатики**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Алгоритмы и программирование**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Информационные технологии**

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

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

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

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

## **11 КЛАСС**

### **Теоретические основы информатики**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Алгоритмы и программирование**

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

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

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

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

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

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

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

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

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

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

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

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

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

### **Информационные технологии**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

### **1) гражданского воспитания:**

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

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

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

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

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

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

### **4) эстетического воспитания:**

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

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

### **5) физического воспитания:**

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

### **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 объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;

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

умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и

конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений;

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

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

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

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

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

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

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

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

разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы;

умение создавать веб-страницы;

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

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

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

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Цифровая грамотность</b>					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	6			<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bab78ceb-03f6-4cae-89b7-10a12ccfd08e/117173/">http://school- collection.edu.ru/catalog/rubr/bab78ceb- 03f6-4cae-89b7-10a12ccfd08e/117173/?</a>
1.2	Программное обеспечение	6			
1.3	Компьютерные сети	5			
1.4	Информационная безопасность	7	1	2	
Итого по разделу		24			
<b>Раздел 2. Теоретические основы информатики</b>					
2.1	Представление информации в компьютере	19		2	
2.2	Основы алгебры логики	14	1	1	
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	
Итого по разделу		40			
<b>Раздел 3. Алгоритмы и программирование</b>					
3.1	Введение в программирование	16		0.5	
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	
3.3	Численные методы	5		3	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5		1	

3.5	Алгоритмы обработки массивов	10	1	3.5	
Итого по разделу		44			
<b>Раздел 4. Информационные технологии</b>					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	
4.2	Анализ данных	8	1	3	
Итого по разделу		14			
Повторение		14			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	4	21.5	

**11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы информатики</b>					
1.1	Информация и информационные процессы	10		2.5	<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bab78ceb-03f6-4cae-89b7-10a12ccfd08e/117173/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bab78ceb-03f6-4cae-89b7-10a12ccfd08e/117173/</a>
1.2	Моделирование	8	1	2	
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 2. Алгоритмы и программирование</b>					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28	1	10	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16	1	4.5	
Итого по разделу		50			
<b>Раздел 3. Информационные технологии</b>					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		2	
3.2	Базы данных	10		4	
3.3	Веб-сайты	14		4	
3.4	Компьютерная графика	8		3.5	
3.5	3D-моделирование	8	1	3	

Итого по разделу	48			
Повторение	20			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	136	4	36.5	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

## 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5421/start/35815/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5421/start/35815/</a>
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5425/start/15091/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5425/start/15091/</a>
4	Автоматическое выполнение программы процессором	1			
5	Оперативная, постоянная и долговременная память.	1			

	Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти				
6	Современные компьютерные технологии	1			<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bab78ceb-03f6-4cae-89b7-10a12ccfd08e/117173/">http://school- collection.edu.ru/catalog/rubr/bab78ceb-03f6- 4cae-89b7-10a12ccfd08e/117173/?</a>
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.ht m</a>
8	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1			
9	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.ht m</a>
10	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1			
11	Файловые системы. Принципы размещения и	1			

	именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов				
12	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1			
14	Сеть Интернет	1			
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1			
16	Сетевое администрирование	1			
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета.	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>

	Государственные электронные сервисы и услуги				
18	Информационная безопасность	1			
19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1			
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1			
22	Шифрование данных Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1			
23	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>

24	Контрольная работа № 1 «Цифровая грамотность. Моделирование»»	1	1		
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6469/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6469/start/</a>
26	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1			
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5620/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5620/start/</a>

	помощью неравномерных кодов				
28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1			
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1			
30	Системы счисления	1			
31	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
32	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			
33	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления,	1			

	связь между ними				
34	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			
35	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
36	Троичная уравновешенная система счисления	1			
37	Двоично-десятичная система счисления	1			
38	Кодирование текстов	1			
39	Растровое кодирование изображений	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5556/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5556/start/</a>
40	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1	
41	Контрольная работа № 2 «Кодирование информации»	1	1		

42	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5556/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5556/start/</a>
43	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1			
44	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1	
45	Основы алгебры логики	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/</a>
46	Логические операции. Таблицы истинности	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/</a>
47	Логические выражения.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/</a>

	Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности				
48	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1	
49	Логические операции и операции над множествами	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/</a>
50	Логические операции и операции над множествами	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/</a>
51	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/</a>
52	Логические	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4714/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4714/start/</a>

	уравнения и системы уравнений				
53	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1			
54	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
55	Логические элементы в составе компьютера	1			
56	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1			
57	Построение схем на	1			

	логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме				
58	Микросхемы и технология их производства	1			
59	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1			
60	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1			
61	Побитовые логические операции. Логический,	1			

	арифметический и циклический сдвиги				
62	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1			
63	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1			
64	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1			
65	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
66	Анализ алгоритмов	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5492/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5492/start/</a>
67	Этапы решения задач на	1			

	компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик				
68	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5492/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5492/start/</a>
69	Методы отладки программ	1			
70	Типы переменных в языке программирования	1			
71	Обработка целых чисел	1			
72	Обработка вещественных чисел	1			
73	Случайные и псевдослучайные числа	1			
74	Ветвления. Сложные условия	1			

75	Циклы с условием	1			
76	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1			
77	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
78	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		0.5	
79	Инвариант цикла	1			
80	Документирование программ	1			
81	Обработка данных, хранящихся в файлах	1			
82	Разбиение задачи на подзадачи	1			
83	Использование стандартной библиотеки языка	1			

	программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей				
84	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			
85	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			
86	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1	
87	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
88	Практическая работа по теме	1		1	

	"Рекурсивные подпрограммы"				
89	Модульный принцип построения программ	1			
90	Численные методы	1			
91	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1	
92	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1			
93	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1	
94	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1	
95	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки	1			

	символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке				
96	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1			
97	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1			
98	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1	
99	Генерация слов в	1			

	заданном алфавите				
100	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5	
101	Обобщённые характеристики массива	1			
102	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5	
103	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1	
104	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки.	1		0.5	

	Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"				
105	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5	
106	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5	
107	Двумерные массивы (матрицы)	1			
108	Алгоритмы обработки матриц	1			
109	Решение задач анализа данных	1			
110	Контрольная работа № 3 «Программирование	1	1		

	»				
111	Средства текстового процессора	1			
112	Компьютерная вёрстка текста	1			
113	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1	
114	Инструменты рецензирования	1			
115	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
116	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5	
117	Анализ данных. Большие данные	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5816/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5816/start/</a>

118	Машинное обучение	1			
119	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5817/start/82477/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5817/start/82477/</a>
120	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1		1	
121	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1		0.5	
122	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда,	1		0.5	

	прогнозирование"				
123	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5	
124	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5	
125	Контрольная работа № 4 «Информационные технологии»	1	1		
126	Повторение	1			
127	Повторение	1			
128	Повторение	1			
129	Повторение	1			
130	Повторение	1			

131	Повторение	1			
132	Повторение	1			
133	Повторение	1			
134	Повторение	1			
135	Повторение	1			
136	Повторение	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВ О ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	4	21,5	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Количество информации	1			
2	Алгоритмы сжатия данных	1			
3	Алгоритм Хаффмана	1			
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1	
5	Алгоритм LZW	1			
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0.5	
7	Скорость передачи данных	1			
8	Помехоустойчивые	1			

	коды				
9	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1	
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1			
11	Модели и моделирование	1			
12	Графы	1			<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
13	Решение задач с помощью графов	1			
14	Деревья	1			
15	Основы теории игр	1			
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1	

17	Средства искусственного интеллекта	1			
18	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1	
19	Контрольная работа № 1 «Моделирование»		1		
20	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча— Тьюринга	1			
21	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
22	Машина Поста	1			
23	Нормальные алгорифмы Маркова	1			
24	Алгоритмически неразрешимые	1			

	задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ				
25	Сложность вычислений	1			
26	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1			
27	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
28	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1			
29	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
30	Словари	1			

	(ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста				
31	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
32	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1			
33	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
34	Стеки. Анализ правильности	1			

	скобочного выражения				
35	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1			
36	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1	
37	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1			
38	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1	
39	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/</a>

	Построение дерева для заданного арифметического выражения				
40	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			
42	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			
43	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/</a>

	неориентированного графа				
44	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1			
45	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/</a>
46	Алгоритм Дейкстры.	1			
47	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
48	Контрольная работа № 2 «Алгоритмы и структуры данных»	1	1		
49	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1			
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление	1			

	рекурсивных функций				
51	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1			
53	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
54	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1			
55	Понятие о	1			

	парадигмах программирования. Обзор языков программирования				
56	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1			
57	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1			
58	Объектно-ориентированный анализ	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/</a>
59	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
60	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1			
61	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>

62	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		0.5	
63	Наследование. Полиморфизм	1			
64	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
65	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/</a>
66	Проектирование интерфейса пользователя	1			
67	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1			
68	Практическая работа по теме	1		1	

	"Разработка программы с графическим интерфейсом"				
69	Изучение второго языка программирования	1			
70	Изучение второго языка программирования	1			
71	Контрольная работа № 3 «Программирование»	1	1		
72	Этапы компьютерно-математического моделирования	1			
73	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1			
74	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>

75	<p>Моделирование биологических систем.</p> <p>Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"</p>	1		0.5	
76	<p>Математические модели в экономике.</p> <p>Вычислительные эксперименты с моделями</p>	1			
77	<p>Вероятностные модели.</p> <p>Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"</p>	1		0.5	
78	<p>Компьютерное моделирование систем управления</p>	1			
79	<p>Обработка результатов эксперимента</p>	1			
80	<p>Табличные (реляционные) базы</p>	1			

	данных				
81	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1			
82	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
83	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5816/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5816/start/</a>
84	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1	
85	Запросы к многотабличным базам данных	1			
86	Практическая работа по теме	1		1	

	"Запросы к многотабличной базе данных"				
87	Язык управления данными SQL	1			
88	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1	
89	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1			
90	Интернет-приложения	1			
91	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1			
92	Основы языка HTML	1			
93	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1	

94	Основы языка HTML	1			
95	Основы языка HTML	1			
96	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
97	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1			
98	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
99	Сценарии на языке JavaScript	1			
100	Сценарии на языке JavaScript	1			
101	Формы на веб-странице	1			
102	Практическая	1		1	

	работа по теме "Обработка данных форм"				
103	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1			
104	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1			
105	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0.5	
106	Ретушь. Работа с областями. Фильтры.	1		0.5	

	Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"				
107	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1			
108	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1	
109	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		0.5	
110	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1			
111	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>

112	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1			
113	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1	
114	Сеточные модели. Материалы	1			
115	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1	
116	Моделирование источников освещения. Камеры	1			
117	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm</a>
118	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1			
119	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1			

120	Контрольная работа № 4 «Информационные технологии»	1	1		
121	Повторение	1			
122	Повторение	1			
123	Повторение	1			
124	Повторение	1			
125	Повторение	1			
126	Повторение	1			
127	Повторение	1			
128	Повторение	1			
129	Повторение	1			
130	Повторение	1			
131	Повторение	1			
132	Повторение	1			
133	Повторение	1			
134	Повторение	1			
135	Повторение	1			
136	Повторение	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВ О ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	4	36,5	

## Приложение 1

### Достижение личностных результатов в рамках реализации модуля «Школьный урок» Рабочей программы воспитания

Реализация педагогическим работником воспитательного потенциала уроков ИНФОРМАТИКИ предполагает следующее:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания уроков для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение в содержание уроков целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;

- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

## Приложение 2

### Нормы оценивания учебного предмета

#### «Информатика»

#### Критерии оценки устных ответов

#### Нормы оценивания учебного предмета «Информатика»

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Периодически знания и умения по пройденным темам проверяются тематическими контрольными работами или тестовыми заданиями.

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

<i>Процент выполнения задания</i>	<i>Отметка</i>
95% и более	«5»
75-94%%	«4»
45-74%%	«3»
менее 45%	«2»

#### При выполнении практической работы и контрольной работы:

Содержание и объем материала, подлежащего проверке в контрольной работе, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Отметка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

- *грубая ошибка* – полностью искажено смысловое значение понятия, определения;
- *погрешность* отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;
  - *недочет* – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания определенные программой обучения;
  - *мелкие погрешности* – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.

Эталоном, относительно которого оцениваются знания учащихся, является обязательный минимум содержания информатики и информационно-коммуникационных технологий.

Исходя из норм (пятибалльной системы), заложенных во всех предметных областях выставляется отметка:

«5» ставится при выполнении всех заданий полностью или при наличии 1-2 мелких погрешностей;

- «4» ставится при наличии 1-2 недочетов или одной ошибки
- «3» ставится при выполнении 2/3 от объема предложенных заданий;

«2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере (незнание основного программного материала)

**Устный опрос** осуществляется на каждом уроке (эвристическая беседа, опрос). Задачей устного опроса является не столько оценивание знаний учащихся, сколько определение проблемных мест в усвоении учебного материала и фиксирование внимания учеников на сложных понятиях, явлениях, процессе.

*Для устных ответов определяются следующие критерии оценок:*

**оценка «5» выставляется, если ученик:**

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику;
- правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**оценка «4» выставляется, если:**

ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**оценка «3» выставляется, если:**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного

уровня сложности по данной теме,

- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**оценка «2» выставляется, если:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала,
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схем и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Для письменных работ учащихся:**

**оценка «5» ставится, если:**

- работа выполнена полностью;
- в графическом изображении алгоритма (блок-схеме), в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные неточности, описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**оценка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках, чертежах блок-схем или тексте программы.

**оценка «3» ставится, если:**

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках, чертежах блок-схем или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**оценка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

**Самостоятельная работа на ПК оценивается следующим образом:**

**оценка «5» ставится, если:**

- учащийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач на ПК;
- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы;

**оценка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с ПК в рамках поставленной задачи;
- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

**оценка «3» ставится, если:**

- работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы на ПК, требуемыми для решения поставленной задачи.

**оценка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## Контрольно-измерительные материалы

Основная цель работы – зафиксировать уровень достижения школьниками планируемых результатов, разработанных на основе *Федерального государственного стандарта основного общего образования*.

### СПЕЦИФИКАЦИЯ диагностической работы по Информатике для обучающихся 10 класса

#### 1. Назначение диагностической работы

Диагностические работы проводятся в течение учебного года с целью определения уровня подготовки обучающихся 10 класса в рамках внутреннего мониторинга достижений планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Предлагаемая работа предполагает включение заданий предметного, метапредметного и личностного плана, что позволяет отследить сформированность УУД у учащихся.

#### 2. Условия проведения и время выполнения диагностической работы

Использование дополнительных и справочных материалов не предусматривается.

Диагностическая работа состоит из 2 частей: теста и практического задания.

Часть А: 13 заданий с выбором правильного ответа из трех предложенных (ВО);

Часть В: 3 задания с кратким ответом (КО);

Часть С: 1 практическое задание (ПР)

В части А-В (16 заданий) рассматриваются вопросы теоретического характера, в части С (1 задание) – практическое задание. В связи с этим, на выполнение всей диагностической работы отводится 40 минут.

К каждому заданию с выбором ответа даны несколько вариантов ответов, из которых только один верный. При выполнении такого задания нужно указать номер правильного ответа.

Если номер указан не тот, его можно зачеркнуть крестиком, а затем указать номер правильного ответа.

Задание В записать краткий ответ,

Задание С - нужно выполнить вычисления и записать их, используя формулы.

Выполнять задания нужно в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени можно пропускать те задания, которые не удастся выполнить сразу, и перейти к следующему.

Если после выполнения всей работы останется время, можно вернуться к пропущенным заданиям. Нужно постараться выполнить как можно больше заданий.

#### 3. Распределение заданий диагностической работы по содержанию и проверяемым умениям

Диагностическая работа позволяет оценить степень освоения учебного материала по Информатике.

Работа охватывает учебный материал по модулю «Теоретические основы информатики» и «Информационные технологии».

## Контрольно – измерительные материалы

### 10 класс

#### Контрольная работа № 1 «Моделирование»

Задачи сформулированы в краткой форме. Для полного ответа на каждый вопрос нужно определить выигрывающего игрока, указать его выигрышную стратегию (какой ход ему нужно сделать) и доказать, что эта стратегия ведёт к выигрышу независимо от того, как будет ходить его соперник.

1) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- а) добавить в кучу один камень или
- б) увеличить количество камней в куче в три раза и **убрать из кучи 2 камня**.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 28 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 30$ .

1. При каких  $S$ : 1а) Петя выигрывает первым ходом; 1б) Ваня выигрывает первым ходом?
2. Назовите два значения  $S$ , при которых Петя может выиграть своим вторым ходом.
3. Назовите значение  $S$ , при котором у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть своим первым или вторым ходом.

#### Контрольная работа № 2 «Кодирование информации»

- 2) Перевести число из двоичной системы в системы с основанием 8, 10, 16.
- 3) Перевести число из восьмеричной системы в системы с основанием 2, 10, 16.
- 4) Перевести число из десятичной системы в системы с основанием 2, 8, 16.
- 5) Перевести число из шестнадцатеричной системы в системы с основанием 2, 8, 10.
- 6) Сложить двоичные числа.
- 7) Сложить восьмеричные числа.
- 8) Сложить шестнадцатеричные числа.
- 9) Вычесть двоичные числа.
- 10) Вычесть восьмеричные числа.
- 11) Вычесть шестнадцатеричные числа.

----- Вариант 1 -----

- 1)  $10001100_2$    2)  $205_8$    3) 155   4)  $89_{16}$

5)  $10010110_2$  6)  $6271_8$  7)  $B06_{16}$  8)  $1011010_2$  9)  $1521_8$  10)  $401_{16}$   
+  $11001011_2$  +  $7024_8$  +  $C64_{16}$  -  $11111001_2$  -  $7041_8$  -  $E1A_{16}$

----- Вариант 2 -----

1)  $11000111_2$  2)  $346_8$  3)  $137$  4)  $D6_{16}$

5)  $11011110_2$  6)  $6310_8$  7)  $93D_{16}$  8)  $1010110_2$  9)  $1611_8$  10)  $40C_{16}$   
+  $10001010_2$  +  $5514_8$  +  $BD6_{16}$  -  $10111100_2$  -  $7760_8$  -  $C92_{16}$

### Контрольная работа № 3 « Программирование»

1. С клавиатуры вводится трёхзначное число. Нужно вывести ответ «Да», если все его цифры четные, и ответ «Нет» в остальных случаях.
2. Определите значение переменной s после выполнения фрагмента программы:

```
s = 0
k = 0
while s < 1024:
    s = s + 10
    k += 1
```

```
s:=0;
k:=0;
while s < 1024 do begin
    s:=s+10;
    k:=k+1;
end;
```

3. Определите значение переменной s после выполнения фрагмента программы:

```
s = 0
for k in range(-3,6):
    s = s + k
```

```
s:=0;
for k:=-3 to 5 do begin
    s:=s+k;
end;
```

4. Определите результат работы функции при входном значении, равном 123456:

```
def qq(x):
    s = 0
    for i in range(1, 4):
        s = s + x % 10
        x = x // 10
    return s
```

```
function qq(x: integer):integer;
var i, s: integer;
begin
    s:=0;
    for i:=1 to 3 do begin
        s := s + x mod 10;
        x := x div 10;
    end;
    qq := s;
end;
```

Уровень А.

- 1) С клавиатуры вводится трёхзначное число. Нужно вывести ответ «Да», если все его цифры четные, и ответ «Нет» в остальных случаях. Если введено не трёхзначное число, должно быть выведено сообщение «Неверное число».
- 2) Укажите наименьшее и наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 6:

```
x = int(input())
L = 0; M = 0
while x > 0:
    L = L + 1
    M = M + x % 10
    x = x // 10
print(L)
print(M)
```

```
var x, L, M: integer;
begin
    readln(x);
    L:=0; M:=0;
    while x > 0 do begin
        L:= L + 1;
        M:= M + x mod 10;
        x:= x div 10;
    end;
    writeln(L); write(M);
end.
```

- 3) Определите значение переменной  $s$  после выполнения фрагмента программы:

```
s = 0
for k in range(1,6):
    for j in range(1,k+1):
        s = s + k
```

```
s:=0;
for k:=1 to 5 do
    for j:=1 to k do
        s:=s+k;
```

- 4) Определите результат работы функции входном значении, равном 123456:

```
def qq(x):
    s = 0
    while x > 0:
        s = 10*s + x % 10
        x = x // 10
    return s
```

```
function qq(x: integer):integer;
var i, s: integer;
begin
    s:=0;
    while x > 0 do begin
        s:= 10*s + x mod 10;
        x:= x div 10;
    end;
    qq:= s;
end;
```

### Уровень В.

- 1) С клавиатуры вводится целое число от 1 до 1000, обозначающая сумму в рублях. Программа должна напечатать эту сумму прописью, например:  

**двадцать один рубль**  
**сто семьдесят три рубля**  
**девятьсот пятнадцать рублей**
- 2) Ниже записана программа. Получив на вход число  $x$ , эта программа печатает два числа,  $L$  и  $M$ . Укажите максимальное и минимальное числа, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

```
x = int(input())
L = 0; M = 0
while x > 0:
    L = L + 1
    if x % 2 == 1:
        M = M + (x % 10) // 2
    x = x // 10
print(L)
print(M)
```

```
var x, L, M: integer;
begin
    readln(x);
    L:=0; M:=0;
    while x > 0 do begin
        L:= L + 1;
        if x mod 2 = 1 then
            M:= M +
                (x mod 10) div 2;
```

```
x:= x div 10;
end;
writeln(L); write(M);
end.
```

- 3) Определите значение переменной *s* после выполнения фрагмента программы:

```
s = 0
for k in range(1,6):
  for j in range(1,k+1):
    for m in range(1,j+1):
      s = s + k + j + m
```

```
s:=0;
for k:=1 to 5 do
  for j:=1 to k do
    for m:=1 to j do
      s:=s+k+j+m;
```

- 4) Определите результат работы функции при входных значениях, равных 123456 и 78901:

```
1def qq(x, y):
  s = 0
  while x > 0 and y > 0:
    s = 10*s + (x+y) % 10
    x = x // 10
    y = y // 10
  return s
```

```
function qq(x,y: integer)
  :integer;
var i, s: integer;
begin
  s:=0;
  while (x > 0) and (y > 0) do
    begin
      s:= 10*s + (x+y) mod 10;
      x:= x div 10;
      y:= y div 10;
    end;
  qq:= s;
end;
```

## Контрольная работа № 4 «Информационные технологии»

### Вариант 1

Рыболов решил хранить сведения о своей добыче в базе данных. Он хочет сохранять следующую информацию о каждой рыбалке: дату, место, погоду, общий вес пойманной рыбы, количество выловленных рыб каждого вида. Помогите рыболову грамотно построить многотабличную базу данных.

### Вариант 2

Строительной фирме нужно хранить в базе данных информацию о составе бригад рабочих (во главе с бригадиром) о том, какая бригада какие заказы выполняла, и сведения о заказах (место, содержание работ, цена). Помогите грамотно построить многотабличную базу данных.

## 11 класс

### Контрольная работа по теме «Информационные системы»

#### Вариант 1

1. Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных, у скольких детей на момент их рождения матерям было больше 24 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рождения	ID Родителя	ID Ребенка
15	Петрова Н.А.	Ж	1944	22	23
22	Иваненко И.М.	М	1940	42	23
23	Иваненко М.И.	М	1970	23	24
24	Иваненко М.М.	М	1995	73	24
32	Будай А.И.	Ж	1962	22	32
33	Будай В.С.	Ж	1985	42	32
35	Будай С.С.	М	1965	32	33
42	Коладзе А.С.	Ж	1942	35	33
43	Коладзе Л.А.	М	1955	15	35
44	Родэ О.С.	М	1990	32	44
46	Родэ М.О.	М	2010	35	44
52	Ауэрман А.М.	Ж	1993	23	52
73	Антонова М.А.	Ж	1965	73	52

...	...	...	...	...	...
-----	-----	-----	-----	-----	-----

2. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А — 1; Б — 0100; В — 000; Г — 011; Д — 0101. Требуется сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно. Коды остальных букв меняться не должны. Каким из указанных способов это можно сделать?

- 1) для буквы Г — 11
- 2) для буквы В — 00
- 3) для буквы Г — 01
- 4) это невозможно

### Вариант 2

1. Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании приведённых данных определите наибольшую разницу между годами рождения родных сестёр. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

**Примечание.** Братьев (сестёр) считать родными, если у них есть хотя бы один общий родитель.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия_И. О.	Пол	Год рождения	ID_Родителя	ID_Ребенка
64	Келдыш С.М.	М	1989	66	64
66	Келдыш О.Н.	Ж	1964	67	64
67	Келдыш М.И.	М	1962	86	66
68	Дейнеко Е.В.	Ж	1974	81	69
69	Дейнеко Н.А.	Ж	1994	75	70
70	Сиротенко В.Н.	М	1966	89	70

72	Сиротенко Д.В.	Ж	1995	70	72
75	Сиротенко Н.П.	М	1937	88	72
77	Мелконян А.А.	М	1987	81	77
81	Мелконян И.Н.	Ж	1963	75	81
82	Лурье А.В.	Ж	1989	89	81
86	Хитрово Н.И.	М	1940	70	82
88	Хитрово Т.Н.	Ж	1968	88	82
89	Гурвич З.И.	Ж	1940	86	88
...	...	...	...	...	...

2. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, В, С, D, E, F. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова: А – 11, В – 101, С – 0. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

## **Контрольная работа № 2 «Алгоритмы и структуры данных»**

### **Вариант 1**

1. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3
2. умножь на 2

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, а выполняя вторую, удваивает его. Запишите порядок команд в программе получения из 1 числа 47, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд. (Например, программа 21211 – это программа:

**умножь на 2  
прибавь 3  
умножь на 2  
прибавь 3  
прибавь 3,**

которая преобразует число 1 в 16.

1. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Паскаль	Python
<pre> var s, n: integer; begin   s := 175;   n := 0;   while s + n &lt; 325 do   begin     s := s - 10;     n := n + 30   end;   writeln(n) end.</pre>	<pre> s = 175 n = 0 while s + n &lt; 325:   s = s - 10   n = n + 30 print(n)</pre>

2. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 3; F(2) = 3;$$

$$F(n) = 5 * F(n-1) - 4 * F(n-2) \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции  $F(15)$ ? В ответе запишите только натуральное число.

4. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм  $F$ .

Паскаль	Python
<pre> procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 3 then begin     F(n div 2);     F(n - 1);   end;   write(n); end;</pre>	<pre> def F(n):   if n &gt; 3:     F(n // 2)     F(n - 1)   print(n)</pre>

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут показаны на экране при выполнении вызова  $F(7)$ . Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

## Вариант 2

1. Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если  $N$  чётное, в конец числа (справа) дописывается 10, в противном случае справа дописывается 01. Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100101.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью числа — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число  $R$ , которое не превышает 102 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

2. Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

Паскаль	Python
<pre>var n, s: integer; begin   n := 0;   s := 512;   while s &gt;= 0 do   begin     s := s - 20;     n := n + 1;   end;   writeln(n); end.</pre>	<pre>n = 0 s = 512 while s &gt;= 0:   s -= 20   n += 1 print(n)</pre>

3. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1; F(2) = 1;$$

$$F(n) = F(n-2) * n \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции  $F(7)$ ? В ответе запишите только натуральное число.

2. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм  $F$ .

Паскаль	Python
<pre>procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 3 then begin     F(n div 2);     F(n - 2);   end;   write(n); end;</pre>	<pre>def F(n):   if n &gt; 3:     F(n // 2)     F(n - 2)   print(n)</pre>

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут показаны на экране при выполнении вызова  $F(9)$ . Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

### Контрольная работа № 3 «Объектно-ориентированное программирование»

#### Вариант 1

1. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[5883; 15906]$ , которые делятся на 9 или 23 и не делятся на 13, 18, 19, 22. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

2. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 22. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 22 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 21$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

3. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 22. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 22 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 21$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

4. Ниже на пяти языках программирования записана программа, которая вводит натуральное число  $x$ , выполняет преобразования, а затем выводит два числа. Укажите наименьшее возможное значение  $x$ , при вводе которого программа выведет сначала 3, а потом 2.

Паскаль	Python
<pre> var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 0;   while x &gt; 0 do begin     if x mod 2 &gt; 0 then       a := a + 1     else       b := b + 1;     x := x div 2;   end;   writeln(a, ' ', b); end. </pre>	<pre> x = int(input()) a=0; b=0 while x &gt; 0:   if x%2 &gt; 0:     a += 1   else:     b += 1   x = x//2 print(a, b) </pre>

5. По каналу связи передавались данные в виде последовательности положительных целых чисел. Количество чисел заранее неизвестно, но не менее двух, признаком конца данных считается число 0. Контрольное значение равно такому максимально возможному произведению двух чисел из переданного набора, которое делится на 7, но не делится на 49. Если такое произведение получить нельзя, контрольное значение считается равным 1.

Программа должна напечатать одно число — вычисленное контрольное значение, соответствующую условиям задачи.

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых содержит количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ). В каждой из  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6  
7  
8  
9  
0

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

63

В ответе укажите два числа: сначала значение искомого произведения для файла  $A$ , затем для файла  $B$ .

Вариант 2

1. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[8812; 12285]$ , которые делятся на 8 или 19 и не делятся на 4, 9, 14, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

2. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч один камень**, **увеличить количество камней в первой куче в два раза** или **увеличить количество камней во второй куче в три раза**. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 9). За один ход из позиции (6, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (7, 9), (12, 9), (6, 10), (6, 27). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 84. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 84 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 67$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, т.е. не гарантирующие выигрыш независимо от игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

3. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч один камень**, **увеличить количество камней в первой куче в два раза** или **увеличить количество камней во второй куче в три раза**. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 9). За один ход из позиции (6, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (7, 9), (12, 9), (6, 10), (6, 27). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 84. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 84 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 67$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, т.е. не гарантирующие выигрыш независимо от игры противника.

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

4. У исполнителя Калькулятор две команды:

1. прибавь 2
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая — утраивает его. Сколько различных чисел можно получить из числа 2 с помощью программы, которая содержит не более 4 команд?

7. Текстовый файл содержит строки различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).

Необходимо найти строку, содержащую наименьшее количество букв N (если таких строк несколько, надо взять ту, которая находится в файле раньше), и определить, какая буква встречается в этой строке чаще всего. Если таких букв несколько, надо взять ту, которая позже стоит в алфавите.

**Пример.** Исходный файл:

```
NINA  
NABLAB  
ANAAA
```

В этом примере в первой строке две буквы N, во второй и третьей — по одной. Берём вторую строку, т. к. она находится в файле раньше. В этой строке чаще других встречаются буквы A и B (по два раза), выбираем букву B, т. к. она позже стоит в алфавите. В ответе для этого примера надо записать B.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

3. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку  $[106\,000\,000; 107\,000\,000]$ , у которых ровно три различных чётных делителя. В ответе перечислите найденные числа в порядке возрастания.

#### **Контрольная работа № 4 « Информационные технологии »**

1. Мощность алфавита равна 32. Сколько Кбайт памяти потребуется для сохранения 160 страниц текста, содержащего в среднем 192 символа на каждой странице?
2. Для кодирования нотной записи используется 7 значков-нот. Каждая нота кодируется одним и тем же минимально возможным количеством бит. Чему равен информационный объём сообщения, состоящего из 360 нот?
3. Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 22 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определите размер полученного файла, выраженный в мегабайтах.
4. В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не соединены автомагистралями. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта А до пункта С не больше 5».

Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом любой населенный пункт должен встречаться на маршруте не более одного раза.

1)

■				
	■			
		■		
			■	
				■

5. 2)

■				
	■			
		■		
			■	
				■

6. 3)

■				
	■			
		■		
			■	
				■

7. 4)

■				
	■			
		■		
			■	
				■

5. Путешественник пришел в 08:00 на автостанцию поселка ЛЕСНОЕ и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время
прибытия			
ЛЕСНОЕ ОЗЕРНОЕ	07:45	08:55	
ЛУГОВОЕ	ЛЕСНОЕ	08:00	09:10
ПОЛЕВОЕ	ЛЕСНОЕ	08:55	11:25
ПОЛЕВОЛУГОВОЕ	09:10	10:10	
ЛЕСНОЕ ПОЛЕВОЕ	09:15	11:45	
ОЗЕРНОЕ	ПОЛЕВОЕ	09:15	10:30
ЛЕСНОЕ ЛУГОВОЕ	09:20	10:30	
ОЗЕРНОЕ	ЛЕСНОЕ	09:25	10:35
ЛУГОВОЕ	ПОЛЕВОЕ	10:40	11:40
ПОЛЕВОЕОЗЕРНОЕ	10:45	12:00	

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте ПОЛЕВОЕ согласно этому расписанию.

- 1) 10:30      2) 11:25      3) 11:40      4) 11:45