

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области
Муниципальное образование Серовский городской округ
МАОУ СОШ № 27

СОГЛАСОВАНО

Руководитель школьного
методического объединения
учителей математики, физики и
информатики

 О.А.Рагозина

Протокол № 1
от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ СОШ № 27

 И.С.Адамович

Приказ № 169
от «30» августа 2023 г.



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

г. Серов 2023

Рабочая программа разработана с учетом модуля «Урочная деятельность», описанного в Рабочей программе воспитания МАОУ СОШ № 27, и предполагает следующее:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных предметов 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 учителями в рабочие программы по учебным предметам, курсам, модулям целевых ориентиров результатов воспитания, их учёт в определении воспитательных задач уроков, занятий;
- включение учителями в рабочие программы учебных предметов, курсов, модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы;
- 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 общеобразовательной организации, 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.

При планировании содержания урока учитель учитывает федеральный календарный план воспитательной работы.

Содержание учебного предмета

10 класс

Цифровая грамотность

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет:

правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.

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

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

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

Теоретические основы информатики

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 учебного предмета «Информатика» (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 основанные на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе и 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 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 информатики, 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, отражённые 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;

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

формирование научного типа мышления, владение 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;

переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

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 уметь смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

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 её 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	
Раздел 1. Цифровая грамотность					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	6			РЭШ: https://resh.edu.ru/ ЯКласс: https://www.yaklass.ru/?%9E%01 ЭОР К.Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/
1.2	Программное обеспечение	6			
1.3	Компьютерные сети	5			
1.4	Информационная безопасность	7		2	
Итого по разделу		24			
Раздел 2. Теоретические основы информатики					
2.1	Представление информации в компьютере	19		2	РЭШ: https://resh.edu.ru/ ЯКласс: https://www.yaklass.ru/?%9E%01 ЭОР К.Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/
2.2	Основы алгебры логики	14		1	
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	
Итого по разделу		40			
Раздел 3. Алгоритмы и программирование					
3.1	Введение в программирование	16		0,5	РЭШ: https://resh.edu.ru/ ЯКласс: https://www.yaklass.ru/?%9E%01 ЭОР К.Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	
3.3	Численные методы	5		3	
3.4	Алгоритмы	5		1	

	обработки символьных данных				
3.5	Алгоритмы обработки массивов	10		3,5	
Итого по разделу		44			
Раздел 4. Информационные технологии					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2,5	РЭШ: https://resh.edu.ru/ ЯКласс:
4.2	Анализ данных	8		3	https://www.yaklass.ru /?%9E%01
Итого по разделу		14			
Заключение					
Резервное время		14			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21,5	

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практиче ские работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационн ые процессы	10		2,5	РЭШ: https://resh.edu.ru/ ЯКласс:
1.2	Моделирование	8		2	https://www.yaklass.ru /?%9E%01 ЭОР К.Поляков: https://kpolyakov.spb.r u/
Итого по разделу		18			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					

2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	РЭШ: https://resh.edu.ru/ ЯКласс: https://www.yaklass.ru/?%9E%01 ЭОР К.Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28		10	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16		4,5	
Итого по разделу		50			
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		2	РЭШ: https://resh.edu.ru/ ЯКласс: https://www.yaklass.ru/?%9E%01 ЭОР К.Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/
3.2	Базы данных	10		4	
3.3	Веб-сайты	14		4	
3.4	Компьютерная графика	8		3,5	
3.5	3D-моделирование	8		3	
Итого по разделу		48			
Заключение					
Резервное время		20			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136		36,5	

**Календарно-тематическое планирование
10 класс**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр ольны е работ ы	Практич еские работы		
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/tcifrovaia-gramotnost-7279403/ustroistvo-personalnogo-kompiutera-6885891/rec49aa755-a85d-40a6-93c5-48d3f16754d6
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5425/start/15091/
4	Автоматическое выполнение программы процессором	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5421/start/35815/
5	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5425/start/15091/

	внешних устройств. Прямой доступ к памяти					
6	Современные компьютерные технологии	1				
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5421/start/
8	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5421/start/
9	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5421/start/
10	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1				
11	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
12	Законодательство Российской Федерации в области	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/7-

	программного обеспечения и данных					klass/tcifrovaia-gramotnost-7279385/programmnoe-obespechenie-pk-6741828/re-42ca009b-a8d5-4603-a096-8760d65c1ffe
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1				
14	Сеть Интернет	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1				
16	Сетевое администрирование	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5497/start/78858/
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
18	Информационная безопасность	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-

						klass/tcifrovaia-gramotnost-7279406/informatcionnaia-bezopasnost-6769134
19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/tcifrovaia-gramotnost-7279406/informatcionnaia-bezopasnost-6769134/reade52937-e8a1-4e22-86cc-3225a924d090
20	Практическая работа по теме «Антивирусные программы»	1		1		
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1				
22	Шифрование данных	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/kodirovanie-informatcii-6737203
23	Алгоритм шифрования RSA.	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/

	Стеганография					probook/prakt.htm
24	Практическая работа по теме «Шифрование данных»	1		1		
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/poniatiye-informatcii-i-informatcionnye-protcessy-6587056
26	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/poniatiye-informatcii-i-informatcionnye-protcessy-6587056
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5225/conspect/203083/
28	Условие Фано. Построение	1				ЭОР Поляков: https://kpolyako

	однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова					v.spb.ru/school/probook/prakt.htm
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6469/conspect/15068/
30	Системы счисления	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5620/start/15124/
31	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1				ЭОР Босова: https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/files/eor10/presentations/10-11-1-perevod-chisel-iz-odnoj-sistemy-schislenija-v-druguju.pptx
32	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5620/start/15124/
33	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5620/start/15124/
34	Двоичная, восьмеричная и	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5620/start/15124/

	шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними					ru/subject/lesson/5620/start/15124/
35	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5423/start/
36	Троичная уравновешенная система счисления	1				Справочник: https://spravochnick.ru/informatika/sistemy_schisleniya/troichnaya_uravnoveshennaya_sistema_schisleniya_i_primenenie_ee_v_evm/
37	Двоично-десятичная система счисления	1				Справочник: https://spravochnick.ru/informatika/sistemy_schisleniya/dvoichno-desyatichnaya_sistema_schisleniya/
38	Кодирование текстов	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5225/start/203084/
39	Растровое кодирование изображений	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5556/start/166550/
40	Практическая работа по теме «Дискретизация графической информации»	1		1		
41	Цветовые	1				РЭШ:

	<p>модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика</p>					https://resh.edu.ru/subject/lesson/5556/start/166550/
42	<p>Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования</p>	1				<p>ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm</p>
43	<p>Практическая работа по теме «Дискретизация звуковой информации»</p>	1		1		
44	<p>Основы алгебры логики</p>	1				<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4714/start/163744/</p>
45	<p>Логические операции. Таблицы истинности</p>	1				<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6061/start/36068/</p>
46	<p>Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц</p>	1				<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/start/163620/</p>

	истинности					
47	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1		
48	Логические операции и операции над множествами	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6061/start/36068/
49	Логические операции и операции над множествами	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6061/start/36068/
50	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4714/start/163744/
51	Логические уравнения и системы уравнений	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4713/start/202991/
52	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4713/start/202991/
53	Канонические формы	1				

	логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности					
54	Логические элементы в составе компьютера	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
55	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1				ЭОР Поляков: http://tayurs.bgett.ru/polyakov/10_logika.pdf
56	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1				
57	Микросхемы и технология их производства	1				
58	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/kompiuternaia-arifmetika-6870927
59	Беззнаковые и	1				

	знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел					
60	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1				
61	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
62	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/kompiuternaia-arifmetika-6870927
63	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/kompiuternaia-arifmetika-6870927
64	Практическая	1		1		

	работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»					
65	Анализ алгоритмов	1				
66	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1				
67	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1				
68	Методы отладки программ	1				
69	Типы переменных в языке программирования	1				
70	Обработка целых чисел	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/kompi

						uternaia-arifmetika-6870927
71	Обработка вещественных чисел	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/teoreticheskie-osnovy-informatiki-7279404/kompiuternaia-arifmetika-6870927
72	Случайные и псевдослучайные числа	1				
73	Ветвления. Сложные условия	1				
74	Циклы с условием	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algorithmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tcikly-i-massivy-6892150
75	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algorithmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tcikly-i-massivy-6892150
76	Обработка натуральных	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algorithmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tcikly-i-massivy-6892150

	чисел с использованием циклов					lass.ru/p/informatika/11-klass/algorithmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tikly-i-massivy-6892150
77	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		1		
78	Инвариант цикла	1				
79	Документирование программ	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
80	Обработка данных, хранящихся в файлах	1				
81	Разбиение задачи на подзадачи	1				
82	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1				

83	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				
84	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				
85	Практическая работа по теме «Разработка подпрограмм»	1		1		
86	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1				
87	Практическая работа по теме «Рекурсивные подпрограммы»	1		1		
88	Модульный принцип построения программ	1				
89	Численные методы	1				
90	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1		
91	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1				
92	Практическая работа по теме «Приближённое	1		1		

	вычисление длин кривых и площадей фигур»					
93	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
94	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1				
95	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1				
96	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1				
97	Практическая работа по теме «Обработка строк с использованием функций стандартной	1		1		

	библиотеки языка программирован ия»					
98	Генерация слов в заданном алфавите	1				
99	Массивы и последовательно сти чисел. Практическая работа по теме «Заполнение массива»	1		0,5		
100	Обобщённые характеристики массива	1				
101	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме «Линейный поиск заданного значения в массиве»	1				
102	Практическая работа по теме «Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
103	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме «Простые	1		0,5		

	методы сортировки массива»					
104	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме «Быстрая сортировка массива»	1		0,5		
105	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме «Двоичный поиск»	1		0,5		
106	Двумерные массивы (матрицы)	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algorithmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tcikly-i-massivy-6892150
107	Алгоритмы обработки матриц	1				
108	Решение задач анализа данных	1				
109	Средства текстового процессора	1				
110	Компьютерная вёрстка текста	1				

111	Практическая работа по теме «Вёрстка документов с математическим и формулами»	1		1		
112	Инструменты рецензирования	1				
113	Практическая работа по теме «Многостраничные документы»	1		1		
114	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме «Коллективная работа с документами»	1		0,5		
115	Анализ данных. Большие данные	1				
116	Машинное обучение	1				
117	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1				
118	Практическая работа по теме «Анализ данных с помощью электронных таблиц»	1		1		
119	Построение графиков функций. Практическая работа по теме «Наглядное представление	1		0,5		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm

	результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц»					
120	Линии тренда. Практическая работа по теме «Подбор линии тренда, прогнозирование»	1		0,5		
121	Подбор параметра. Практическая работа по теме «Численное решение уравнений с помощью подбора параметра»	1		0,5		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
122	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме «Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц»	1		0,5		
123	Резервное время	1				
124	Резервное время	1				
125	Резервное время	1				
126	Резервное время	1				
127	Резервное время	1				

128	Резервное время	1				
129	Резервное время	1				
130	Резервное время	1				
131	Резервное время	1				
132	Резервное время	1				
133	Резервное время	1				
134	Резервное время	1				
135	Резервное время	1				
136	Резервное время	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21,5		

11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Количество информации	1				ЯКласс: https://www.yaklass.ru/p/ege/informatika/ege-trenazher-6925561/zadanie-8-izmerenie-kolichestva-informacii-7083037/re-4fb5b9dc-9db7-48d3-9f88-49d3b103b3e3
2	Алгоритмы сжатия данных	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
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	1		0,5		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm

	JPEG, MP3)»					
7	Скорость передачи данных	1				
8	Помехоустойчивые коды	1				
9	Практическая работа по теме «Помехоустойчивые коды»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
11	Модели и моделирование	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5490/start/101816/
12	Графы	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/203174/
13	Решение задач с помощью графов	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5491/start/203174/
14	Деревья	1				
15	Основы теории игр	1				
16	Практическая работа по теме «Поиск выигршной	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm

	стратегии в игре с полной информацией»					tm
17	Средства искусственного интеллекта	1				РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5493/start/147486/
18	Практическая работа по теме «Средства искусственного интеллекта»	1				
19	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча-Тьюринга	1				
20	Практическая работа по теме «Составление простой программы для машины Тьюринга»	1		1		
21	Машина Поста	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
22	Нормальные алгорифмы Маркова	1				
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической	1				

	отладки программ					
24	Сложность вычислений	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
25	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1				
26	Практическая работа по теме «Поиск простых чисел в заданном диапазоне»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
27	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1				
28	Практическая работа по теме «Реализация вычислений с многоразрядным и числами»	1		1		
29	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1				
30	Практическая работа по теме «Построение	1		1		

	алфавитно-частотного словаря для заданного текста»					
31	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1				
32	Практическая работа по теме «Анализ текста на естественном языке»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
33	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
34	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1				
35	Практическая работа по теме «Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме»	1		1		
36	Очереди. Использование очереди для временного	1				

	хранения данных					
37	Практическая работа по теме «Использование очереди»	1		1		
38	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1				
39	Практическая работа по теме «Использование деревьев для вычисления арифметических выражений»	1		1		
40	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				
42	Алгоритмы на графах. Построение	1				

	минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа					
43	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1				
44	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1				
45	Алгоритм Дейкстры	1				
46	Практическая работа по теме «Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
47	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1				
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1				
49	Практическая работа по теме «Вычисление рекурсивных	1		1		

	функций с помощью динамического программирования»					
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
51	Практическая работа по теме «Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования»	1		1		
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1				
53	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1				
54	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1				
55	Объекты и классы. Свойства и	1				

	методы объектов					
56	Объектно-ориентированный анализ	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
57	Практическая работа по теме «Использование готовых классов в программе»	1		1		
58	Разработка программ на основе объектноориентированного подхода	1				
59	Практическая работа «Разработка простой программы с использованием классов»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
60	Инкапсуляция. Практическая работа по теме «Разработка класса, использующего инкапсуляцию»	1		0,5		
61	Наследование. Полиморфизм	1				
62	Практическая работа по теме «Разработка иерархии классов»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1				

64	Проектирование интерфейса пользователя	1				
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
66	Практическая работа по теме «Разработка программы с графическим интерфейсом»	1		1		
67	Изучение второго языка программирования	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
68	Изучение второго языка программирования	1				
69	Этапы компьютерно-математического моделирования	1				
70	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1				
71	Практическая работа по теме «Моделирование движения»	1		1		
72	Моделирование биологических систем. Практическая	1		0,5		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm

	работа по теме «Моделирование биологических систем»					tm
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме «Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло»	1		0,5		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
75	Компьютерное моделирование систем управления	1				
76	Обработка результатов эксперимента	1				
77	Табличные (реляционные) базы данных	1				
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
79	Практическая работа по теме «Работа с готовой базой данных»	1		1		
80	Многотабличны	1				

	е базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных					
81	Практическая работа по теме «Разработка многотабличной базы данных»	1		1		
82	Запросы к многотабличным базам данных	1				
83	Практическая работа по теме «Запросы к многотабличной базе данных»	1		1		
84	Язык управления данными SQL	1				
85	Практическая работа по теме «Управление данными с помощью языка SQL»	1		1		
86	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
87	Интернет- приложения	1				
88	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и	1				

	недостатки					
89	Основы языка HTML	1				
90	Практическая работа по теме «Создание текстовой веб-страницы»	1		1		
91	Основы языка HTML	1				
92	Основы языка HTML	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
93	Практическая работа по теме «Создание вебстраницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)»	1		1		
94	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1				
95	Практическая работа по теме «Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей»	1		1		
96	Сценарии на языке JavaScript	1				
97	Сценарии на языке JavaScript	1				
98	Формы на веб-странице	1				
99	Практическая	1		1		ЭОР Поляков:

	работа по теме «Обработка данных форм»					https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1				
101	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
102	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме «Обработка цифровых фотографий»	1		0,5		
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме «Ретушь цифровых фотографий»	1		0,5		
104	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение	1				

	выделенной области					
105	Практическая работа по теме «Многослойные изображения»	1		1		ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме «Анимированные изображения»	1		0,5		
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1				
108	Практическая работа по теме «Векторная графика»	1		1		
109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
110	Практическая работа по теме «Создание простых трёхмерных моделей»	1		1		
111	Сеточные модели. Материалы	1				ЭОР Поляков: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
112	Практическая работа по теме «Сеточные модели»	1		1		
113	Моделирование	1				ЭОР Поляков:

	источников освещения. Камеры					https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/prakt.htm
114	Практическая работа по теме «Рендеринг»	1		1		
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				https://gb.ru/blog/3d-modelirovanie/
116	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1				
117	Резервное время	1				
118	Резервное время	1				
119	Резервное время	1				
120	Резервное время	1				
121	Резервное время	1				
122	Резервное время	1				
123	Резервное время	1				
124	Резервное время	1				
125	Резервное время	1				
126	Резервное время	1				
127	Резервное время	1				
128	Резервное время	1				
129	Резервное время	1				
130	Резервное время	1				
131	Резервное время	1				
132	Резервное время	1				
133	Резервное время	1				
134	Резервное время	1				
135	Резервное время	1				
136	Резервное время	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	36,5		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 479392069178180993905932985988858338549683813726

Владелец Адамович Ирина Сергеевна

Действителен с 03.04.2023 по 02.04.2024