МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАОУ "СОШ № 6"

РАССМОТРЕНО	УТВЕРЖДЕНО Директором
на педагогическом совете протокол № 1 от 30.08.2024 г.	МАОУ «СОШ № 6» приказ № 120-о от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4159277)

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

Разработчики: учитель информатика Ежова А.О.

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. 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 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	
Раздел 1. Цифровая грамотность					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	7	1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
1.2	Программное обеспечение	6			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
1.3	Компьютерные сети	5			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
1.4	Информационная безопасность	7		2	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
Итого по разделу		25			
Раздел 2. Теоретические основы информатики					
2.1	Представление информации в компьютере	25	2	2	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
2.2	Основы алгебры логики	18	1	1	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

2.3	Компьютерная арифметика	7		1	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
Итого по разделу		50			
Раздел 3. Алгоритмы и программирование					
3.1	Введение в программирование	18	1	0.5	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3.3	Численные методы	5		3	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5		1	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3.5	Алгоритмы обработки массивов	10		3.5	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
Итого по разделу		46			
Раздел 4. Информационные технологии					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
4.2	Анализ данных	9	1	3	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

Итого по разделу	15			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	6	21.5	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационные процессы	11		2.5	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
1.2	Моделирование	11	1	2	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
Итого по разделу		22			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
2.2	Алгоритмы и структуры данных	35		10	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	18	1	4.5	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
Итого по разделу		59			
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно-	8		2	https://kpolyakov.spb.ru/index

	математическое моделирование				.htm
3.2	Базы данных	13	1	4	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3.3	Веб-сайты	16	1	4	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3.4	Компьютерная графика	8	1	3.5	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3.5	3D-моделирование	9		3	https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
Итого по разделу		54			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	36.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
2	Стартовая Диагностическая контрольная	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
4	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
5	Автоматическое выполнение программы процессором	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

6	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
7	Современные компьютерные технологии	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
8	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
9	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
10	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
11	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
12	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов					
13	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
14	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
15	Сеть Интернет	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
16	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
17	Сетевое администрирование	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
18	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
19	Информационная безопасность	1				https://kpolyakov.spb

						.ru/index.htm
20	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
21	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
22	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
23	Шифрование данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
24	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
25	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
26	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
27	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах					
28	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
29	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
30	Условие Фано. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
31	Контрольная работа «Кодирование»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
32	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	информации					
33	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
34	Системы счисления	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
35	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
36	Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
37	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
38	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
39	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	системы счисления, связь между ними					
40	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
41	Арифметические операции в позиционных системах счисления. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
42	Троичная уравновешенная система счисления	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
43	Двоично-десятичная система счисления	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
44	Контрольная работа «Системы счисления»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
45	Кодирование текстов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
46	Растровое кодирование изображений	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
47	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

48	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
49	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
50	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
51	Основы алгебры логики	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
52	Логические операции. Таблицы истинности	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
53	Логические операции. Таблицы истинности. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
54	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	помощью таблиц истинности					
55	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
56	Логические операции и операции над множествами	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
57	Логические операции и операции над множествами	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
58	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
59	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
60	Логические уравнения и системы уравнений	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
61	Логические уравнения и системы уравнений. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

62	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
63	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
64	Логические элементы в составе компьютера	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
65	Контрольная работа «Основы алгебры логики»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
66	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
67	Построение схем на логических элементах. Запись логического	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	выражения по логической схеме					
68	Микросхемы и технология их производства	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
69	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
70	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
71	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
72	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
73	Представление и	1				https://kpolyakov.spb

	хранение в памяти компьютера вещественных чисел					.ru/index.htm
74	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
75	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
76	Анализ алгоритмов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
77	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
78	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

79	Методы отладки программ	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
80	Типы переменных в языке программирования	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
81	Обработка целых чисел	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
82	Обработка вещественных чисел	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
83	Случайные и псевдослучайные числа	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
84	Ветвления. Сложные условия	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
85	Циклы с условием	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
86	Циклы с условием. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
87	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
88	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
89	Нахождение всех	1		0.5		https://kpolyakov.spb

	простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»					.ru/index.htm
90	Инвариант цикла	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
91	Контрольная работа «Циклы»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
92	Документирование программ	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
93	Обработка данных, хранящихся в файлах	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
94	Разбиение задачи на подзадачи	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
95	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
96	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
97	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

98	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
99	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
100	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
101	Модульный принцип построения программ	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
102	Численные методы	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
103	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
104	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
105	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	и площадей фигур»					
106	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
107	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
108	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
109	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
110	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

111	Генерация слов в заданном алфавите	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
112	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
113	Обобщённые характеристики массива	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
114	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
115	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
116	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	теме "Простые методы сортировки массива"					
117	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
118	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
119	Двумерные массивы (матрицы)	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
120	Алгоритмы обработки матриц	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
121	Решение задач анализа данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
122	Средства текстового процессора	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
123	Компьютерная вёрстка текста	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
124	Практическая работа по	1		1		https://kpolyakov.spb

	теме "Вёрстка документов с математическими формулами"					.ru/index.htm
125	Инструменты рецензирования	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
126	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
127	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
128	Анализ данных. Большие данные	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
129	Машинное обучение	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
130	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
131	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	таблиц"					
132	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
133	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
134	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
135	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	электронных таблиц"					
136	Контрольная работа «Работа с электронными таблицами»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	6	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				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
2	Алгоритмы сжатия данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3	Алгоритм Хаффмана	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
5	Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
6	Алгоритм LZW	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
7	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	(алгоритмы JPEG, MP3)"					
8	Скорость передачи данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
9	Помехоустойчивые коды	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
10	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
11	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
12	Модели и моделирование	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
13	Графы	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
14	Решение задач с помощью графов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
15	Решение задач с помощью графов. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

16	Деревья	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
17	Контрольная по теме «Решение задач с помощью графов»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
18	Основы теории игр	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
19	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
20	Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией. Проверочная работа.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
21	Средства искусственного интеллекта	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
22	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
23	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга					
24	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
25	Машина Поста	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
26	Нормальные алгорифмы Маркова	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
27	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
28	Сложность вычислений	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
29	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
30	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	«решето Эратосфена»					
31	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
32	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
33	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
34	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
35	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
36	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ					
37	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
38	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
39	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
40	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
41	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
42	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
43	Практическая работа по	1		1		https://kpolyakov.sp

	теме "Использование очереди"					b.ru/index.htm
44	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
45	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
46	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
47	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

48	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
49	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
50	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
51	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
52	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
53	Алгоритм Дейкстры.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
54	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	(алгоритм Дейкстры)"					
55	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
56	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
57	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
58	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
59	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
60	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования:					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	подсчёт количества вариантов					
61	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
62	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
63	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
64	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
65	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
66	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
67	Объектно-ориентированный анализ	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

68	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
69	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
71	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
72	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
73	Контрольная работа «Разработка простой программы на языке программирования»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
74	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
75	Наследование. Полиморфизм	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
76	Практическая работа по	1		1		https://kpolyakov.sp

	теме "Разработка иерархии классов"					b.ru/index.htm
77	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
78	Проектирование интерфейса пользователя	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
79	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
80	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
81	Изучение второго языка программирования	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
82	Изучение второго языка программирования	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
83	Этапы компьютерно-математического моделирования	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
84	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов.	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

	Моделирование движения					
85	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
86	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
87	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
88	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
89	Компьютерное моделирование систем управления	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
90	Обработка результатов эксперимента	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
91	Табличные (реляционные) базы данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

92	Табличные (реляционные) базы данных					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
93	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
94	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
95	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
96	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
97	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

98	Запросы к многотабличным базам данных	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
99	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
100	Контрольная работа «База данных»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
101	Язык управления данными SQL	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
102	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
103	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
104	Интернет-приложения	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
105	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
106	Основы языка HTML	1				https://kpolyakov.sp

						b.ru/index.htm
107	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
108	Основы языка HTML	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
109	Основы языка HTML	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
110	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
111	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
112	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
113	Контрольная работа «Создание веб-страницы»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
114	Сценарии на языке JavaScript	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

115	Сценарии на языке JavaScript	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
116	Формы на веб-странице	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
117	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
118	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
119	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт					https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
120	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
121	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

122	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
123	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
124	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
125	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		0.5		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
126	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
127	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
128	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm

129	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
130	Контрольная по теме «Компьютерная графика»	1	1			https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
131	Сеточные модели. Материалы	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
132	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
133	Моделирование источников освещения. Камеры	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
134	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1		https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
135	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
136	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1				https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	36.5		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Поляков К.Ю. Информатика. 10 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях): учебник. Ч.1/ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – 2-е изд., стереотип – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020
2. Поляков К.Ю. Информатика. 10 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях): учебник. Ч.2/ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – 2-е изд., стереотип – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020
3. Поляков К.Ю. Информатика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). 11 класс Ч.1 : учебник. / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019
4. Поляков К.Ю. Информатика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). 11 класс Ч.1 : учебник. / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

5. Поляков К.Ю. Информатика. 10 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях): учебник. Ч.1/ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – 2-е изд., стереотип – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020
6. Поляков К.Ю. Информатика. 10 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях): учебник. Ч.2/ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – 2-е изд., стереотип – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020
7. Поляков К.Ю. Информатика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). 11 класс Ч.1 : учебник. / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019

8. Поляков К.Ю. Информатика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). 11 класс Ч.1 : учебник. / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Задания по темам с сайта https://ege.sdamgia.ru/
2. Презентации для уроков https://kpolyakov.spb.ru/index.htm
3. ЯндексУчебник https://education.yandex.ru/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 206207823956372999289752484386853790447614924967

Владелец Костарева Екатерина Николаевна

Действителен С 25.04.2025 по 25.04.2026