

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Высокогорская средняя общеобразовательная школа №7»**

Согласовано:
Заместитель директора по УВР
_____/Севрюк М.С.
Протокол № 2
от 26 августа 2024 г.

Утверждаю:
Директор школы:
_____/Овечкина З.И.
Приказ № 04-04-378
от 26 августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 6096625)

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 10 класса

п. Высокогорский
2024 – 2025 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

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

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

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

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

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

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

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

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

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Углублённый уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углублённый уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на

специальности в области информационных технологий и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Цифровая грамотность

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

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

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

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

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

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

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

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

Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени

(например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.

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

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

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

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

Теоретические основы информатики

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

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

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

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

Арифметические операции в позиционных системах счисления. 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;

б) 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	6			
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	
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	
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	
3.3	Численные методы	5		3	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5		1	

3.5	Алгоритмы обработки массивов	10		3.5	
Итого по разделу		44			
Раздел 4. Информационные технологии					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	
4.2	Анализ данных	8		3	
Итого по разделу		14			
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	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационные процессы	10		2.5	
1.2	Моделирование	8		2	
Итого по разделу		18			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	
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	
3.2	Базы данных	10		4	
3.3	Веб-сайты	14		4	
3.4	Компьютерная графика	8		3.5	
3.5	3D-моделирование	8		3	
Итого по разделу		48			

Резервное время	20			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	0	36.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата план	Дата факт	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			03.09		
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1			04.09		
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1			05.09		
4	Автоматическое выполнение программы процессором	1			06.09		
5	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1			10.09		
6	Современные компьютерные технологии	1			11.09		
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1			12.09		
8	Системное программное	1			13.09		

	обеспечение. Операционные системы						
9	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1			17.09		
10	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1			18.09		
11	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1			20.09		
12	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1			21.09		
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1			24.09		
14	Сеть Интернет	1			25.09		
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1			26.09		
16	Сетевое администрирование	1			27.09		
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1			01.10		
18	Информационная безопасность	1			02.10		

19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1			03.10		
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1	04.10		
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1			08.10		
22	Шифрование данных	1			09.10		
23	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1			10.10		
24	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1	11.10		
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1			15.10		
26	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1			16.10		
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1			17.10		

28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1			18.10		
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1			22.10		
30	Системы счисления	1			23.10		
31	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1			24.20		
32	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			25.20		
33	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			05.11		
34	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			06.11		
35	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1			07.11		
36	Троичная уравновешенная система счисления	1			08.11		
37	Двоично-десятичная система счисления	1			12.11		
38	Кодирование текстов	1			13.11		
39	Растровое кодирование	1			14.11		

	изображений						
40	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1	15.11		
41	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1			19.11		
42	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1			20.11		
43	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1	21.11		
44	Основы алгебры логики	1			22.11		
45	Логические операции. Таблицы истинности	1			26.11		
46	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1			27.11		
47	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1	28.11		

48	Логические операции и операции над множествами	1			29.11		
49	Логические операции и операции над множествами	1			03.12		
50	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1			04.12		
51	Логические уравнения и системы уравнений	1			05.12		
52	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1			06.12		
53	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1			10.12		
54	Логические элементы в составе компьютера	1			11.12		
55	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1			12.12		
56	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1			13.12		

57	Микросхемы и технология их производства	1			17.12		
58	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1			18.12		
59	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1			19.12		
60	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1			20.12		
61	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1			24.12		
62	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1			25.12		
63	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1			26.12		
64	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1	27.12		

65	Анализ алгоритмов	1			09.01		
66	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1			10.01		
67	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1			14.01		
68	Методы отладки программ	1			15.01		
69	Типы переменных в языке программирования	1			16.01		
70	Обработка целых чисел	1			17.01		
71	Обработка вещественных чисел	1			21.01		
72	Случайные и псевдослучайные числа	1			22.01		
73	Ветвления. Сложные условия	1			23.01		
74	Циклы с условием	1			24.01		
75	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1			28.01		
76	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1			29.01		
77	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом	1		0.5	30.01		

	перебора»						
78	Инвариант цикла	1			31.01		
79	Документирование программ	1			04.02		
80	Обработка данных, хранящихся в файлах	1			05.02		
81	Разбиение задачи на подзадачи	1			06.02		
82	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1			07.02		
83	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			11.02		
84	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			12.02		
85	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1	13.02		
86	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1			14.02		
87	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1	18.02		
88	Модульный принцип построения программ	1			19.02		
89	Численные методы	1			20.02		

90	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1	21.02		
91	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1			25.02		
92	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1	26.02		
93	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1	27.02		
94	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1			28.02		
95	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1			04.03		
96	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1			05.03		
97	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1	06.03		

98	Генерация слов в заданном алфавите	1			07.03		
99	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5	11.03		
100	Обобщённые характеристики массива	1			12.03		
101	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5	13.03		
102	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1	14.03		
103	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1		0.5	18.03		
104	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5	19.03		
105	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме	1		0.5	20.03		

	"Двоичный поиск"						
106	Двумерные массивы (матрицы)	1			21.03		
107	Алгоритмы обработки матриц	1			01.04		
108	Решение задач анализа данных	1			02.04		
109	Средства текстового процессора	1			03.04		
110	Компьютерная вёрстка текста	1			04.04		
111	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1	08.04		
112	Инструменты рецензирования	1			09.04		
113	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1	10.04		
114	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5	11.04		
115	Анализ данных. Большие данные	1			15.04		
116	Машинное обучение	1			16.04		
117	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1			17.04		
118	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1		1	18.04		
119	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической	1		0.5	22.04		

	обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"						
120	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5	23.04		
121	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5	24.04		
122	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5	25.04		
123	Резервное время	1			29.04		
124	Резервное время	1			30.04		
125	Резервное время	1			06.05		
126	Резервное время	1			07.05		
127	Резервное время	1			08.05		
128	Резервное время	1			13.05		
129	Резервное время	1			14.05		
130	Резервное время	1			15.05		
131	Резервное время	1			16.05		
132	Резервное время	1			20.05		
133	Резервное время	1			21.05		

134	Резервное время	1			22.05		
135	Резервное время	1			23.05		
136	Резервное время	1			26.05		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21.5			

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Количество информации	1				
2	Алгоритмы сжатия данных	1				
3	Алгоритм Хаффмана	1				
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1		
5	Алгоритм LZW	1				
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0.5		
7	Скорость передачи данных	1				
8	Помехоустойчивые коды	1				
9	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1		
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1				
11	Модели и моделирование	1				
12	Графы	1				
13	Решение задач с помощью графов	1				

14	Деревья	1				
15	Основы теории игр	1				
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1		
17	Средства искусственного интеллекта	1				
18	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1		
19	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				
22	Нормальные алгорифмы Маркова	1				
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1				
24	Сложность вычислений	1				
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		
27	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1				

28	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1		
29	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1				
30	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1		
31	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1				
32	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1		
33	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1				
34	Вычисление 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 хранения данных	1				
37	Практическая работа по теме	1		1		

	"Использование очереди"					
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				
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				
42	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1				
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"	1		1		

	между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"					
47	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1				
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1				
49	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1		
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1				
51	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического 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 методы объектов	1				
56	Объектно-ориентированный анализ	1				
57	Практическая работа по теме	1		1		

	"Использование готовых классов в программе"					
58	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1				
59	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1		
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		
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1				
64	Проектирование интерфейса пользователя	1				
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1				
66	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1		
67	Изучение второго языка программирования	1				
68	Изучение второго языка программирования	1				
69	Этапы компьютерно-математического	1				

	моделирования					
70	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1				
71	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1		
72	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0.5		
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		0.5		
75	Компьютерное моделирование систем управления	1				
76	Обработка результатов эксперимента	1				
77	Табличные (реляционные) базы данных	1				
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1				
79	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1		
80	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний	1				

	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				
87	Интернет-приложения	1				
88	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1				
89	Основы языка HTML	1				
90	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1		
91	Основы языка HTML	1				
92	Основы языка HTML	1				
93	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, 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 работа по теме "Обработка данных форм"	1		1		
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1				
101	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1				
102	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0.5		
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0.5		
104	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1				
105	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1		
106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме	1		0.5		

	"Анимированные изображения"					
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1				
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1		
109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1				
110	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1		
111	Сеточные модели. Материалы	1				
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1		
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1				
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1		
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				
116	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		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Информатика. Базовый уровень: учебник для 10 класса/И.Г. Семакин и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. metod-kopilka.ru— сайт для учителя информатики. Поурочные планы, тематическое планирование. Контроль знаний по информатике, занимательная информатика.
2. informatiku.ru- коллективный блог учителей информатики. Все для успешных уроков.
3. openclass.ru— Открытый класс. Большое количество разнообразных ЦОРов.
4. ipkps.bsu.edu.ru -нормативные документы, учебники, тематические планирования, конкурсы и многое другое. Все для учителей информатики.
5. klyaksa.net — сайт для учителя информатики. Есть информация для учителя, для учащихся. Материалы для ЕГЭ, результаты опросов. есть возможность скачать программы.
6. uchitelinformatiki.narod.ru- много полезных разработок уроков по различным темам
7. school.dentro.ru — сайт для учителя информатики. Нормативно-правовые документы. Программное обеспечение. Задания для работы на ПК, домашние задания, презентации.
8. sgu.ru- олимпиадные задания, помощь при подготовке к урокам

9. lazy.rusedu.net — сайт для учителя информатики. Большое количество ссылок на различные ресурсы. Перечень редких разделов, часто необходимых в работе.
10. omu.ru — школьный университет. Виртуальное методическое объединение педагогов, повышение квалификации, центр мониторинга.
11. wiki.saripkro.ru — образовательные сайты в помощь учителям информатики
12. infoschool.narod.ru — информатика в школе. Обзор интернет-технологий, информационных технологий, материалы к уроку, планирование и др.
13. pedsovet.su — образовательный сайт, интернет-сообщество (социальная сеть) учителей, педагогов и других работников сферы образования. Огромная подборка различных материалов, форум, подготовка к ЕГЭ и многое другое.
14. www.oivt.ru сообщество учителей информатики
15. marklv.narod.ru – богатый ресурс на задания по информатике по различным темам, и множество других полезных материалов
16. kpolyakov.narod.ru – очень полезный сайт, особенно при подготовке к ЕГЭ по информатике.
17. it-n.ru – сообщество творческих учителей информатики. Знаешь сам – научи другого!

Материально-техническая база кабинета информатики

№	Наименование Товара, товарный знак (его словесное обозначение) (при наличии)	Технические, качественные, функциональные характеристики (потребительские свойства), эксплуатационные характеристики Товара и иные характеристики, и показатели Товара	Кол-во
1	<p style="text-align: center;">Ноутбук</p> <p style="text-align: center;">Acer nitro V15</p>	<p>Батарея съемная без инструментов: Нет. Время автономной работы от батареи: ≥ 4 Час. Емкость батареи: 57 Ватт-час. Количество встроенных в корпус портов USB 3.0: 3 Штука. Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type -C: 1 Штука. Количество встроенных в корпус портов USB Type-C: 1 Штука. Количество потоков процессора: 12 Штука. Количество ядер процессора: 8 Штука. Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: 32 Гигабайт. Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре: Да. Наличие модулей и интерфейсов: HDMI, M.2, Type-C. Общий объем установленной оперативной памяти: 16 Гигабайт. Объем SSD накопителя: 512 Гигабайт. Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3): 12 Мегабайт. Объем памяти видеоадаптера: 6 Гигабайт. Предустановленная операционная система: Да. Размер диагонали: 15.6 Дюйм (25,4 мм). Разрешение веб-камеры, Мпиксель: 0.9. Разрешение экрана: Full HD. Тип беспроводной связи: Wi-Fi, Bluetooth. Тип видеоадаптера: Дискретная. Тип накопителя: SSD. Форм-фактор: Ноутбук. Частота процессора базовая: 3.6 Гигагерц.</p>	1
2	<p style="text-align: center;">Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 1</p>	<p>Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, PWM, SPI, UART, Wi-Fi. Комплектация: Конструктивные элементы из пластика для сборки модели манипуляционного робота, Крепежные элементы (винты, винты со стопорным элементом, гайки со стопорным элементом, заклепки, хомуты), Модуль технического зрения, Робототехнический контроллер. Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да. Наличие конструктивной, интерфейсной и электрической совместимости робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютером: Да. Общее количество элементов: 700 шт. Дополнительные характеристики*: Назначение учебного набора программируемых</p>	1

		<p>робототехнических платформ ТИП 1: Образовательный набор предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. Набор состоит из комплектующих и устройств, обладающих конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.</p> <p>Комплект конструктивных элементов из металла и пластика: не менее 1 шт. Предназначен для сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой, Delta-кинематикой. В комплект входят крепежные элементы, элементы для создания подвижных и фиксируемых шарнирных соединений, соединительные кабели.</p> <p>Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления: не менее 7 шт. Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления. Сервомодуль обладает интегрированной системой управления. Функции интегрированной системы управления: обеспечивает обратную связь или контроль параметров. Контролируемые параметры положения вала, скорости вращения, нагрузки привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управление сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу. Режим постоянного вращения выходного вала. Передаточное отношение редуктора не менее 250 ед. Максимальный момент: не менее 1,5 Н*м. Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения от 0 до 59 оборотов в минуту. Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления: не менее 300 градусов. Разрешающая способность: не более 0,29 углов.</p> <p>Робототехнический контроллер: не менее 1 шт. Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода. Используемый инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS. Используемые языки программирования C или C++, JavaScript. Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, PWM, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi. Цифровые порты для подключения внешних устройств не менее 10 шт. Аналоговые порты для подключения внешних устройств не менее 8 шт. Порты USB для программирования не менее 2 шт. Тумблер для коммутирования подачи электропитания не менее 1 шт. Интерфейс USART не менее 1 шт. Интерфейс I2C не менее 1 шт. Интерфейс SPI не менее 1 шт. Интерфейс 1-wire TTL не менее 1 шт. Интерфейс Ethernet не менее 1 шт. Интерфейс Wi-Fi не менее 1 шт. Интерфейс Bluetooth не менее 1 шт. Интерфейс ISP не менее 1 шт. Программируемая кнопка не менее 6 шт.</p>	
--	--	--	--

		<p>Программируемый светодиод не менее 7 шт. Потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами не менее 6 шт. Встроенный микрофон. Не менее 2 ядер встроенного микрокомпьютера. Не менее 256 Мб оперативной памяти встроенного микрокомпьютера. Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования. Использование языков: C или C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.</p> <p>Программируемый контроллер: не менее 1 шт. Программируемый контроллер представляет собой вычислительный модуль. Обладает цифровыми портами не менее 8 шт., аналоговыми портами не менее 10 шт., интерфейсами UART, I2C, SPI, TTL, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратно-программных решений и «умных-смарт-устройств» для разработки решений «Интернет вещей».</p> <p>Плата расширения программируемого контроллера: не менее 1 шт. Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств не менее 40 шт. Интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти.</p> <p>Модуль технического зрения: не менее 1 шт. Представляет собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей. Модуль технического зрения обеспечивает возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине. Модуль технического зрения обеспечивает возможность осуществлять настройку модуля технического зрения настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга: наличие. Модуль технического зрения обеспечивает возможность настройки одновременного обнаружения не менее 10 различных одиночных объектов в секторе обзора, не менее 5 составных объектов, состоящих из не менее 3 различных графических примитивов. Модуль технического зрения обладает встроенными интерфейсами – USB, UART, I-wire TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами.</p> <p>Цифровые информационно-сенсорные модули, представляющие собой устройства на базе программируемого контроллера и измерительного элемента: Цифровой модуль обладает встроенным микроконтроллером: тактовая частота – не менее 16 МГц, шина данных – не менее 8 Кбайт. Интерфейсы для подключения к внешним устройствам:</p>	
--	--	--	--

		<p>цифровые и аналоговые порты, 1-wire TTL, разъем типа RJ. Цифровой модуль обеспечивает возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине.</p> <p>Цифровой модуль тактовой кнопки: 3 шт.</p> <p>Цифровой модуль светодиода: 3 шт.</p> <p>Цифровой модуль концевого прерывателя: 3 шт.</p> <p>Цифровой модуль датчика цвета: 1 шт.</p> <p>Цифровой модуль RGB светодиода: 1 шт.</p> <p>Элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска не менее 1 шт., электромагнитный клапан не менее 1 шт., вакуумный насос не менее 1 шт.</p> <p>Учебный комплект: Учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с учебным набором программируемых робототехнических платформ ТИП 1. Программное обеспечение обеспечивает трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота (с угловой, плоскопараллельной и дельта-кинематикой) в процессе работы, обеспечивать построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота. Программное обеспечение функционирует, как в отдельности в виде среды моделирования, так и в режиме мониторинга в реальном времени при подключении модели манипулятора посредством робототехнического контроллера. Программное обеспечение обеспечивает возможность построения графиков заданных и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скоростей и ускорения, графиков расчетных значений нагрузки. Программное обеспечение позволяет задавать последовательность передвижений манипулятора посредством набора команд в блочно-графическом интерфейсе. Учебное пособие содержит материалы по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика (значение не требует конкретизации), платформа Стюарта), инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики), инструкции по разработке систем управления и Программное обеспечение для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.</p>	
--	--	---	--

		Страна происхождения ПО: Китайская Народная Республика	
3	Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 2	<p>Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, I2S, ISP, SPI, USART, USB, WiFi.</p> <p>Количество потенциометров с рукояткой для плавного управления внешними устройствами: ≥ 1 и ≤ 5 шт.</p> <p>Количество сервоприводов больших: ≥ 4 и ≤ 8 шт.</p> <p>Количество сервоприводов малых: ≥ 2 и ≤ 6 шт.</p> <p>Количество шаговых приводов: ≥ 2 и ≤ 4 шт.</p> <p>Комплектация: 3x проводные шлейфы Папа-Мама, Аккумуляторная батарея, Блок питания, Жидкокристаллический дисплей, Зарядное устройство аккумуляторных батарей, Модуль технического зрения, Плата для безопасного прототипирования, Порты USB для программирования, Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, Провода для макетирования тип Мама-Мама, Провода для макетирования тип Папа-Мама, Провода для макетирования тип Папа-Папа, Программируемые кнопки, Программируемые светодиоды, Робототехнический контроллер, Семисегментный индикатор, Сервоприводы большие, Сервоприводы малые, Шаговые приводы.</p> <p>Наличие встроенного микропроцессора: Да.</p> <p>Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да.</p> <p>Общее количество контактов: > 600 шт.</p> <p>Общее количество элементов: 700 шт.</p> <p>Дополнительные характеристики**:</p> <p>Назначение учебного набора программируемых робототехнических платформ ТИП 2: Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем. Набор состоит из комплектующих и устройств, обладающих конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. Набор обеспечивает возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FPV-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств: на базе ОС Android или IOS. Обеспечивает возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео. Набор обеспечивает возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере «Интернет вещей», а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения. В состав набора входит пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере «Интернет вещей», разработки и</p>	1

		<p>прототипированию моделей роботов. В состав набора входит пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта.</p> <p>Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота: не менее 1 шт.</p> <p>Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота: не менее 1 шт.</p> <p>Моторы с интегрированным или внешним датчиком положения: не менее 2 шт. Сервопривод большой не менее 4 шт. Сервопривод большой представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор (максимальный момент не менее 15 кгсм, максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления не менее 180 угловых градусов). Сервопривод малый не менее 2 шт. Сервопривод малый представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор.(максимальный момент не менее 1,5 кг см, максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления не менее 180 угловых градусов). Шаговый привод: не менее 2 шт. Шаговый привод представляет собой электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор (передаточное отношение редуктора не менее 64 ед., максимальный момент не менее 3 кг см, номинальный угол шага в режиме постоянного вращения не более 0,1 град., режим постоянного вращения выходного вала, внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме).</p> <p>Элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска не менее 1 шт., электромагнитный клапан не менее 1 шт., вакуумный насос не менее 1 шт.</p> <p>Элементная база для прототипирования: плата для беспечного прототипирования не менее 1 шт. Общее количество контактов платы не менее 700 шт. Количество контактов питания платы не менее 150 шт. Количество контактов для монтажа не менее 550 шт. Набор проводов для макетирования не менее 1 шт. Комплект резисторов не менее 1 шт. Комплект светодиодов не менее 1 шт. (количество оттенков не менее 3 шт.). Количество модулей в наборе не менее 50 шт. Моторы с энкодером не менее 2 шт. Инфракрасный датчик не менее 3 шт. Датчик температуры не менее 1 шт. Датчик освещенности не менее 1 шт. Тактовая кнопка не менее 5 шт. Инфракрасный датчик не менее 3 шт. Датчик расстояния УЗ-типа не менее 3 шт. Измеряемая дальность от 0,03 м до 4 м. Модуль беспроводного управления по ИК-каналу не менее 1 шт. Модуль приемника не менее 1 шт. Модуль пульта управления со встроенным передатчиком не менее 1 шт. (количество кнопок управления не менее 10 шт.). Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth не менее 1 шт. (версия Bluetooth не менее 2.0). Семисегментный индикатор не менее 1 шт. Количество разрядов не менее 1 шт. Жидкокристаллический дисплей не менее 1 шт. Потенциометр не менее 3 шт. Зарядное устройство аккумуляторных батарей: не менее 1 шт. (количество каналов не менее 1 шт., максимальный ток заряда не менее 0,2 А, входное напряжение: 220 В).</p>	
--	--	---	--

		<p>Аккумуляторная батарея, совместимая с зарядным устройством в комплекте не менее 1 шт. (емкость: не менее 920 мАч). Блок питания не менее 1 шт. (выходной ток: от 1 А до 2 А). Звуковой излучатель: не менее 1 шт.</p> <p>Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды: не менее 1 шт. Встроенный микроконтроллер не менее 1 шт. (тактовая частота микроконтроллера не менее 16 МГц, объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера не менее 8 Кбайт). Интерфейсный разъем типа RJ не менее 1 шт. Интерфейс 1-wire TTL не менее 1 шт. Цифровые и аналоговые порты. Штыревой интерфейсный разъем не менее 1 шт. Не менее 6 линий штыревого интерфейсного разъема.</p> <p>Комплект универсальных вычислительных модулей: не менее 1 шт. Входящие в комплект устройства обладают одновременной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. В состав комплекта входят базовая плата универсального вычислительного модуля: не менее 1 шт. (представляет собой программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки, обладает встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами: USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, Bluetooth, WiFi), плата расширения для сетевого взаимодействия не менее 1 шт. (обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet, обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти), плата расширения для подключения силовой нагрузки: не менее 1 шт. (обеспечивает возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса,</p> <p>Программируемый контроллер: не менее 1 шт. Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования С или С++, JavaScript. Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами: USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi. В составе контроллера порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств не менее 50 шт., порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу не менее 3 шт., порты USB для программирования не менее 2 шт., тумблер для коммутирования подачи электропитания не менее 1 шт., интерфейс USART не менее 1 шт., интерфейс I2C не менее 1 шт., интерфейс SPI не менее 1 шт., интерфейс типа 3pin TTL не менее 1 шт., интерфейс Ethernet не менее 1 шт., интерфейс Wi-Fi не менее 1 шт., интерфейс Bluetooth не менее 1 шт., интерфейс ISP не менее 2 шт., программируемая кнопка не менее 6 шт., программируемый светодиод не менее 7 шт.,</p>	
--	--	--	--

		<p>потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами не менее 6 шт.</p> <p>Модуль технического зрения: не менее 1 шт.</p> <p>Назначение модуля технического зрения: модуль технического зрения имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации. Обладает совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Выполняет все измерения и вычисления посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора. Возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенного в него программного обеспечения. Возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине. Встроенное программное обеспечение позволяет осуществлять настройку модуля технического зрения: настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Agiso, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.</p> <p>Характеристики модуля технического зрения: беспроводной интерфейс Wi-Fi (для настройки модуля, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет), интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств, интерфейс USB не менее 1 шт., не менее 2 ядер процессора, частота процессора не менее 1,2 ГГц, оперативная память не менее 256Мбайт, встроенное запоминающее устройство не менее 4 Гбайт, частота получения и передачи видео потока между программно-аппаратным комплексом (исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944) не менее 15 кадров в сек., максимальное разрешение видеопотока (передаваемого по интерфейсу USB) не менее 2592x1944 пикс., не менее 10 различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля.</p> <p>Общее количество элементов в наборе программируемых робототехнических платформ ТИП 2: не менее 500 шт.</p> <p>Страна происхождения ПО: Китайская Народная Республика</p>	
--	--	--	--

4	Робот-манипулятор учебный	<p>Вид товара: робот-манипулятор учебный. Количество степеней свободы: 4 шт. Максимальная грузоподъемность: 0,5 кг. Набор сменных захватов: да. Дополнительные характеристики***:</p> <p>Назначение робота-манипулятора: предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Оснащен сервоприводом для пневматического и механического захватов, обеспечивающим вращение захваченного объекта во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси: наличие. Для обеспечения функционирования пневматического захвата оснащен встроенной в корпус манипулятора помпой. Имеет возможность подключения дополнительных устройств (транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа). Обеспечивает перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами. Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования.</p> <p>Количество осей робота манипулятора, шт.: ≥ 4. Перемещение инструмента в пространстве по трем осям управляется шаговыми двигателями. Серводвигатель четвертой оси обеспечивает поворот инструмента.</p> <p>Угол поворота робота-манипулятора на основании вокруг вертикальной оси: ≥ 180 градусов. Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси используется энкодер.</p> <p>Угол поворота заднего плеча робота-манипулятора: ≥ 90.</p> <p>Угол поворота переднего плеча манипулятора: ≥ 100 градусов. Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора используется гироскоп.</p> <p>Угол поворота по четвертой оси, градусов: ≥ 180.</p> <p>Возможность оснащения робота-манипулятора сменными насадками: соответствие.</p> <p>Комплект сменных насадок робота-манипулятора: насадка пневматическая присоска не менее 1 шт., насадка механический захват не менее 1 шт., насадка держатель для карандаша не менее 1 шт., насадка с лазером не менее 1 шт. (защитные очки для работы с лазером не менее 1 шт.), насадка для 3Д-печати не менее 1 шт., насадка-переходник для сборки спроектированного из деталей конструктора инструмента не менее 1 шт.</p> <p>Материал корпуса робота-манипулятора: алюминий. Корпус выполнен в защищенном исполнении (класса не ниже IP20).</p> <p>Диаметр рабочей зоны робота-манипулятора (без учета навесного инструмента, дополнительных насадок и четвертой оси), мм: 400</p> <p>Интерфейс подключения робота-манипулятора: USB. Имеет возможность автономной работы и внешнего управления.</p>	1
---	---------------------------	---	---

		<p>Bluetooth-пульт для внешнего управления: не менее 1 шт. Управляющий контроллер совместим со средой Arduino. Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования C. Обеспечивает поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента. Поддерживает перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки в точку (перенос объекта).</p> <p>Страна происхождения ПО: Китайская Народная Республика</p>	
	<p>Расширенный робототехнический набор</p>	<p>Комплектация: Датчик расстояния ультразвуковой, Модуль Wi-Fi, Программируемый контроллер управления «ввод, вывод», Программное обеспечение для программирования в блочной среде, Си, Python, Серво-мотор с устройством управления.</p> <p>Дополнительные характеристики****:</p> <p>Назначение расширенного робототехнического набора: Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов. Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колесном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным программным обеспечением, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.</p> <p>Программируемые контроллеры: не менее 2 шт. Программируемые контроллеры в пластиковых корпусах позволяют одновременно создавать 2 варианта роботов</p>	<p>1</p>

		<p>различного назначения. Имеют возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно. Позволяют реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, microPython).</p> <p>Контроллер тип 1: Совместимость с открытой платформой Arduino. Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C интерфейсу) не менее 5 шт. Порт USB Type для подключения к компьютеру: 1 шт. Разъем для подключения блока питания. Кнопки включения и перезапуска на корпусе. Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE.</p> <p>Контроллер тип 2: Контроллер имеет встроенное программное обеспечение. Возможность одновременной записи нескольких программных продуктов, с возможностью переключения между ними. Количество одновременно записываемых программных продуктов не менее 6 шт. Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и microPython. Встроенный модуль Bluetooth с версией не ниже 4.2. Встроенный модуль Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11b/g, поддержкой WAN для облачных сервисов, поддержкой беспроводных обновлений OTA. Порт для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения. Максимальное количество последовательного подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом не менее 20 шт. Полноцветный дисплей, позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоигры. Диагональ дисплея не менее 1,4 дюйм. Разрешение дисплея не менее 121x121 пиксель. Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств не менее 10 шт. Порт USB не менее 1 шт. Кабель USB для подключения к компьютеру не менее 1 шт. Плата расширения совместимая с контроллером. Емкость литий-ионной батареи платы не менее 750 мА*ч. Выключатель питания платы.</p> <p>Общее количество элементов расширенного робототехнического набора: 417 шт.</p> <p>Пластиковые структурные элементы, включая перфорированные элементы: балки, кубики, оси и валы, соединительные элементы к осям, шестерни, предназначенные для создания червячных и зубчатых передач, соединительные и крепежные элементы.</p> <p>Bluetooth модуль: 1 шт.</p> <p>Двойной датчик линии: 1 шт.</p> <p>Ультразвуковой датчик расстояния: не менее 1 шт. (диапазон измерения $\geq 0,1 \leq 4$ м).</p> <p>Датчик цвета: не менее 1 шт. (возможность определения 256 цветов).</p> <p>Датчик касания электро-механический: 1 шт.</p> <p>Модуль ИК-приемник: 1 шт.</p> <p>Пульт дистанционного управления ИК: 1 шт.</p> <p>Мотор постоянного тока с редуктором: не менее 2 шт. (максимальная частота вращения мотора постоянного тока не менее 200 оборотов в минуту).</p>	
--	--	---	--

		<p>Сервопривод: не менее 1 шт. (усилие сервопривода не менее 1 кг см).</p> <p>Перезаряжаемая батарея (аккумулятор): 1 шт.</p> <p>Страна происхождения ПО: Китайская Народная Республика</p>	
--	--	---	--

