

Программа учебного курса «Робототехника» на уровне среднего общего образования

Пояснительная записка

Автоматизация уже многие годы является одной из ключевых задач в жизни общества и человека. В настоящее время технический прогресс обеспечил широчайший спектр возможностей для автоматизации всех сфер деятельности человека. И робототехника напрямую связана с автоматизацией.

В настоящее время благодаря появлению большого количества информационных источников, наглядных примеров и детских наборов для конструирования стало возможным начинать обучать детей робототехнике в рамках основного общего образования. Робототехника представляет собой мета дисциплину, а её ярко выраженный прикладной характер позволяет ученикам осознать практическую важность других изучаемых в школе предметов, а также ознакомиться с дисциплинами, изучаемыми на более поздних ступенях образования – в высших учебных заведениях. Раннее знакомство с данным предметом позволяет ученикам не только укрепить и получить фундаментальные школьные знания, но и спланировать свою траекторию дальнейшего профессионального развития. Важно то, что робототехника содержит в себе элементы большинства существующих в мире технических и IT-специальностей и позволяет учащимся получить представление об этих специальностях.

Рабочая программа по робототехнике для 10-11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС), требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования (личностным, метапредметным и предметным), фундаментального ядра содержания основного общего образования. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина Российской Федерации, Программы развития и формирования универсальных учебных действий (УУД), которые обеспечивают формирование российской идентичности, овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся и коммуникативных качеств личности. В ней соблюдается преемственность с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО); учитываются возрастные и психологические особенности обучающихся, обучающихся на ступени среднего общего образования, учитываются межпредметные связи.

Рабочая программа является авторской.

Общая характеристика изучаемого предмета

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника.

Многие положения, развиваемые робототехникой, тесно связаны с курсом информатики и рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Наравне с тем затронуты также основы конструирования, механики, электротехники, трёхмерного моделирования, программирования. Вместе с математикой, физикой, химией, биологией курс робототехники

является следующей ступенью в развитии заложенных на курсе информатики основ естественнонаучного мировоззрения.

Робототехника имеет большое и всевозрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности, освоенные обучающимися на базе робототехники, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов.

Предмет робототехника является новым в основном общем образовании: он только ещё формируется и развивается. В силу тесной связи со школьной информатикой возможно использовать накопленный в ней опыт формирования образовательных результатов, которые в настоящее время принято называть современными образовательными результатами.

Одной из основных черт нашего времени является всевозрастающая изменчивость окружающего мира. В этих условиях велика роль фундаментального образования, обеспечивающего профессиональную мобильность человека, готовность его к освоению новых технологий, в том числе информационных. Необходимость подготовки личности к быстро наступающим переменам в обществе требует развития разнообразных форм мышления, формирования у учащихся умений организации собственной учебной деятельности, их ориентации на деятельностную жизненную позицию.

В содержании курса робототехники основной школы целесообразно сделать акцент на прикладном применении изученных ранее фундаментальных основ информатики, формировании информационной культуры, развитии алгоритмического мышления, реализовать в полной мере общеобразовательный потенциал этого курса.

Курс робототехники на уровне среднего общего образования изучается в рамках информационно-технологического профиля.

Место изучаемого предмета в учебном плане

Рабочая программа по предмету «Робототехника» для 10-11 классов является авторской программой (Дмитриев С.А.), разработанной в соответствии с

- требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО);
- Требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным);
- Основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для среднего общего образования.

В соответствии с учебным планом МБОУ лицей №2 предмет «Робототехника» представлен в части, формируемой участниками образовательных отношений как учебный курс в 10-11 классах по 2 часа в неделю: всего за 2 года обучения – 144 часа.

Для организации исследовательской и проектной деятельности учащихся можно использовать часы, отведенные на внеурочную деятельность.

Распределение учебного времени представлено в таблице:

Класс	Предмет	Количество часов на ступени образования
10	Робототехника	72
11		72
Всего		144

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета

Личностные результаты

Личностные результаты — это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности.

Основными личностными результатами, формируемыми при изучении Робототехники в средней школе, являются:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

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

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты — освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях.

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении Робототехники в средней школе, являются:

умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

умение 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.

Предметные результаты

Предметные результаты включают: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

10 класс

Обучающиеся научатся:

- использовать программируемый контроллер;
- использовать функцию подачи цифрового сигнала;
- программировать включение светодиода;
- использовать резистор;
- использовать широтно-импульсную модуляцию;
- использовать функцию подачи аналогового сигнала `analogWrite`;
- использовать потенциометры;
- использовать функции приема аналогового сигнала `analogRead`;
- использовать пьезодинамик;
- использовать функцию генерации прямоугольной волны;
- использовать функцию пропорционального переноса `map`;
- использовать фоторезистор;
- использовать оператор ветвления `if else`;
- использовать оператор цикла `for`;
- использовать функцию таймера `mills`;
- работать с кнопкой;
- использовать функцию приема цифрового сигнала `digitalRead`;
- аппаратно решать проблему дребезга контактов;
- программно решать проблему дребезга контактов;
- работать с семисегментным индикатором;
- использовать функцию считывания бита `bitRead`;
- работать с термистором;
- использовать библиотеку математических операций `math`;
- использовать функцию инициализации последовательного соединения и скорости передачи данных `Serial.begin`;
- осуществлять передачу данных программируемого контроллера с ПК;
- использовать цикл `while`;
- работать с LCD дисплеем;
- работать с интерфейсом I2C;
- работать с сервоприводом;
- использовать функцию `Servo`;
- работать с шаговым двигателем;
- работать с двигателями постоянного тока;
- использовать драйвер двигателей;
- работать с датчиками линии;
- использовать инфракрасные сигналы;
- обмениваться данными по протоколу Bluetooth;
- работать с ультразвуковым датчиком HC-SR04
- использовать модуль беспроводной передачи данных ESP-WROOM-32 в качестве WiFi устройства

11 класс

Обучающиеся научатся:

классифицировать роботов по назначению, конструкции, особенностям реализации;
применять основные компоненты контроллера КПМИС;
программировать в среде Arduino IDE;
преобразовывать типы данных;
использовать функции цифрового ввода-вывода данных;
использовать функции аналогового ввода-вывода данных;
использовать дополнительные функции ввода-вывода;
использовать функции работы со временем;
использовать математические функции;
использовать тригонометрические функции;
использовать функции генератора случайных чисел;
использовать управляющие операторы;
использовать операторы сравнения;
использовать арифметические операторы;
использовать логические операторы;
использовать унарные операторы;
использовать библиотеки Servo;
использовать библиотеку EEPROM;
управлять светодиодом;
работать с кнопками;
работать с двигателями постоянного тока (ДПТ);
управлять сервоприводами;
использовать датчики угловой скорости;
использовать функции работы с прерываниями;
работать с ультразвуковыми датчиками;
работать с модулем гироскопа-акселерометра;
работать с датчиком линии;
работать с модулем беспроводной передачи данных;
работать с вычислительным контроллером DXL-IoT;
работать с Dinamixel-совместимыми устройствами ROBOTIS;
использовать библиотеку DxlMaster;
использовать библиотеку DxlSlave;
использовать периферийные функциональные модули;
использовать I2C модули;
изменять скорость обмена данными Dinamixel-совместимых устройств;
изменять ID Dinamixel-совместимых устройств

Содержание учебного предмета

10 класс

1. Введение. Правила техники безопасности

Планируемый результат:

классифицировать роботов по назначению, конструкции, особенностям реализации

Умения, характеризующие достижение результата:

применение правил техники безопасности

2. Программируемый контроллер

Основные элементы контроллера. Характеристики контроллера

Планируемый результат:

знакомство с программируемым контроллером

Умения, характеризующие достижение результата:

знание характеристик контроллера

3. Светодиод

LED. Характеристики светодиода. Функция для подачи цифрового сигнала digitalWrite. Функция таймера delay. Тип данных int. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство со светодиодом

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы мигания светодиода с заданной периодичностью

4. Управляемый "программно" светодиод

Резистор. Обозначение резисторов и светодиодов. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Функция для подачи аналогового сигнала analogWrite. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципами работы резисторов и светодиодов

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы управления яркостью светодиода с заданной "программно" периодичностью

5. Управляемый "вручную" светодиод

Потенциометры. Разделитель напряжения. Функция для приема аналогового сигнала analogRead. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы потенциометра

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы управления яркостью светодиода "вручную", используя значение напряжения, выставленное потенциометром

6. Пьезодинамик

Пьезодинамик или пьезоизлучатель звука. Обозначение. Характеристики пьезодинамика. Функция генерации прямоугольной волны заданной частоты tone. Функция пропорционального переноса map. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы пьезодинамика

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по управлению звучанием пьезодинамика

7. Фоторезистор

Фоторезистор. Обозначение фоторезистора. Оператор ветвления if else. Полная и неполная форма ветвления. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы фоторезистора

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по управлению яркостью светодиода по сигналу с фоторезистора

8. Светодиодная сборка

Светодиодная сборка. Директива #define. Оператор цикла for. Функция таймера millis. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы светодиодной сборки и биполярного транзистора

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по управлению свечением светодиодной сборки

9. Тактовая кнопка

Кнопка. Кнопка с фиксацией. Микропереключатель. Функция приема цифрового сигнала digitalRead. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы тактовой кнопки

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по управлению включением и выключением светодиода с помощью кнопки

10. Синтезатор

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Характеристики звука. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

Дальнейшее ознакомление с работой пьезопищалки и кнопки

Умения, характеризующие достижение результата:

Умение создавать программы по управлению тональностью звучания пьезопищалки с помощью кнопок

11. Дребезг контактов

Дребезг. Аппаратное и программное решение проблемы дребезга контактов. Стягивающий резистор (-). Подтягивающий (+) резистор. Логический тип данных `boolean`. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с явлением дребезга контактов

получение дополнительных навыков по работе с кнопкой

Умения, характеризующие достижение результата:

умение решать проблему дребезга контактов программным и аппаратным способами

12. Семисегментный индикатор

Семисегментный индикатор. Массивы. Тип данных `byte`. Функция считывания бита `bitRead`. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы семисегментного индикатора

дальнейшее ознакомление с работой светодиодной сборки

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по отображению данных на семисегментном индикаторе

13. Термометр

Термистор. NTC термисторы. PTC термисторы. Основные преимущества и недостатки термисторов. Библиотека математических операций `math`. Базовые функции библиотеки `math`. Тип данных `float`. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы термистора

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по контролю температуры

14. Передача данных на ПК

Передача данных на ПК. Функция инициализации последовательного соединения и скорости передачи данных `Serial.begin`. Функция `Serial.print` и `Serial.println`. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с передачей данных на ПК

дальнейшее ознакомление с работой термистора

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по получению данных о температуре и передаче их на ПК, используя Arduino-микроконтроллер

15. Передача данных с ПК

Передача данных с ПК. Цикл `while`. Тип данных `char`. Массив строк `string`. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с передачей данных с ПК

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать управляющие программы микроконтроллера для управления свечением светодиода путем передачи команд с компьютера

16. LCD дисплей

LCD (Liquid crystal display) дисплей. Основные компоненты LCD. Подключение сторонних библиотек. Библиотека LiquidCrystal_I2C. Функция lcd.print. Директива #include. Интерфейс I2C (Inter-Integrated Circuits). Шина последовательных данных SDA (Serial Data). Шина тактирования SCL (Serial Clock). Master устройство. Slave устройство. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с работой LCD дисплея

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по выводу данных на LCD дисплей

17. Сервопривод

Сервопривод. Привод. Энкодер. Характеристики сервопривода. Аналоговые и цифровые сервоприводы. Библиотека Servo. Функция Servo.attach. Функция Servo.write. Функция Servo.writeMicroseconds. Функция Servo.read. Функция Servo.attached. Функция Servo.detach. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с работой сервопривода

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы для управления сервоприводом

18. Шаговый двигатель

Шаговый электродвигатель. Двигатели с постоянными магнитами. Реактивные двигатели. Гибридные двигатели. Униполярные двигатели. Биполярные двигатели. STEP/DIR драйверы. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с работой шагового двигателя

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по управлению шаговым двигателем

19. Двигатели постоянного тока

Двигатели постоянного тока. Драйвер двигателей. Плата расширения Motor Shield. H-мост. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с работой двигателей постоянного тока

знакомство с работой мобильной платформы дифференциального типа

знакомство с работой драйвера Motor Shield

знакомство с работой H-моста

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы для управления двигателями постоянного тока

20. Датчики линии

Датчик. Аналоговые и цифровые датчики. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом работы цифровых и аналоговых датчиков линии

Умения, характеризующие достижение результата:

умение создавать программы по управлению и анализу данных с датчиков

21. Управление по ИК сигналу

Пульт дистанционного управления (ПДУ). Инфракрасные каналы. ИК-пульт. ИК-приемник. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с ИК-приемником и пультом

Умения, характеризующие достижение результата:

получение навыков и знаний для работы с платформами по ИК-каналу с помощью ИК-пульта

22. Управление по Bluetooth

Протокол Bluetooth. "Точка-точка" протокол PPP (Point-to-Point Protocol). "Точка-многоточка" протокол (Point-to-Multipoint Protocol). Протокол UART. Bluetooth модули HC-05 и HC-06. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

знакомство с принципом передачи данных по Bluetooth-каналу

Умения, характеризующие достижение результата:

получение навыков и знаний для работы с платформами по Bluetooth-каналу с помощью Bluetooth-модуля

23. Мобильная платформа

Ультразвуковой дальномер HC-SR04. Алгоритм движения мобильной платформы. Программирование. Схема подключения

Планируемый результат:

Знакомство с принципом работы ультразвукового дальномера

Умения, характеризующие достижение результата:

умение программировать мобильную платформу

умение реализовывать алгоритм движения мобильной платформы, объезжающей препятствия с помощью ультразвукового датчика расстояния

24. Сетевой функционал контроллера

Модуль беспроводной передачи данных ESP-WROOM-32. Отличительные возможности модуля ESP-WROOM-32. Настройка Arduino IDE для работы с модулем ESP-WROOM-32. Использование модуля в качестве Bluetooth-устройства. Использование модуля в качестве WiFi-устройства. Работа в качестве WiFi клиента. Работа в качестве WiFi точки доступа

Планируемый результат:

знакомство с сетевым функционалом контроллера

Умения, характеризующие достижение результата:

уметь создавать программы, использующие проводные и беспроводные способы передачи данных

11 класс

1. Введение. Правила техники безопасности

Планируемый результат:

классифицирование роботов по назначению, конструкции, особенностям реализации

Умения, характеризующие достижение результата:

применение правил техники безопасности

2. Обзор программируемого контроллера

Схема расположения основных компонентов контроллера КПМИС. Внешний вид контроллера КПМИС. Особенности подачи напряжения на центральные колодки штырей

Планируемый результат:

знать основные компоненты контроллера КПМИС

Умения, характеризующие достижение результата:

применение основных компонентов контроллера КПМИС

3. Среда разработки Arduino IDE

Открытая среда разработки Arduino IDE. Структура языка программирования в Arduino IDE

Планируемый результат:

Знакомство со средой разработки Arduino IDE. Знакомство с языком программирования Arduino IDE

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь создавать программы в среде Arduino IDE. Уметь выполнять компиляцию. Уметь Загружать программу в микрокомпьютер

4. Типы данных

Арифметически-логическое устройство (АЛУ) микроконтроллера. Типы данных, используемые в Arduino IDE (Boolean, Char, Byte, unsigned int, word, long, unsigned long, float, double, array, string, void). Преобразование типов данных. Области видимости и квалификаторы (static, volatile, const)

Планируемый результат:

Знакомство с АЛУ микрокомпьютера. Знакомство с типами данных

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь выполнять преобразования типов данных

5. Функции. Цифровой ввод-вывод

Функция pinMode. Функция digitalWrite. Функция digitalRead

Планируемый результат:

Знакомство с функцией pinMode. Знакомство с функцией digitalWrite. Знакомство с функцией digitalRead

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь выполнять цифровой ввод-вывод с помощью микрокомпьютера

6. Функции. Аналоговый ввод-вывод

Функция analogRead. Функция analogReference. Функция analogWrite

Планируемый результат:

Знакомство с функцией analogRead. Знакомство с функцией analogReference.
Знакомство с функцией analogWrite

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь выполнять аналоговый ввод-вывод с помощью микрокомпьютера

7. Функции. Дополнительные функции ввода-вывода

Функция tone. Функция noTone. Функция shiftOut. Функция pulseIn

Планируемый результат:

Знакомство с функцией tone. Знакомство с функцией noTone. Знакомство с функцией pulseIn

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь выполнять звуковой ввод-вывод с помощью микрокомпьютера

8. Функции. Работа со временем

Функция millis. Функция micros. Функция delay. Функция delayMicroseconds

Планируемый результат:

Знакомство с функцией millis. Знакомство с функцией micros. Знакомство с функцией delay. Знакомство с функцией delayMicroseconds

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать функции времени

9. Функции. Математические функции

Функция min. Функция max. Функция abs. Функция constrain. Функция map. Функция pow. Функция sq. Функция sqrt

Планируемый результат:

Знакомство с математическими функциями

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать математические функции

10. Функции. Тригонометрические функции

Функция sin. Функция cos. Функция tan

Планируемый результат:

Знакомство с тригонометрическими функциями

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать тригонометрические функции

11. Функции. Генераторы случайных значений

Функция randomSeed. Функция random

Планируемый результат:

Знакомство с генератором случайных значений

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать функции randomSeed и random

12. Операторы. Управляющие операторы. Операторы сравнения

Оператор if. Оператор if...else. Оператор switch...case. Оператор if. Оператор break. Оператор while. Оператор do...while. Оператор continue. Оператор return

Планируемый результат:

Знакомство с управляющими операторами и операторами сравнения

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать управляющие операторы и операторы сравнения

13. Операторы. Арифметические операторы

Оператор присваивания. Операторы сложения, вычитания, умножения и деления. Оператор "модуль"

Планируемый результат:

Знакомство с арифметическими операторами

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать арифметические операторы

14. Логические операторы. Унарные операторы

Логические операторы И, ИЛИ, НЕ. Унарные операторы. Операторы инкремента и декремента. Операторы сокращенной записи арифметических действий

Планируемый результат:

Знакомство с логическими операторами. Знакомство с унарными операторами

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать логические и унарные операторы

15. Синтаксис

Точка с запятой (;). Фигурные скобки ({}). Комментарии (//)

Планируемый результат:

Знакомство с синтаксисом

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать фигурные скобки и комментарии

16. Библиотеки. Библиотека Servo

Назначение библиотек. Установка библиотек в среду Arduino IDE. Назначение библиотеки Servo. Функция attach. Функция write. Функция writeMicroseconds. Функция read. Функция attached. Функция detach

Планируемый результат:

Знакомство с библиотекой Servo

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать функции библиотеки Servo

17. Библиотеки. Библиотека EEPROM

Назначение библиотеки EEPROM. Функция read. Функция write

Планируемый результат:

Знакомство с библиотекой EEPROM

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать функции библиотеки EEPROM

18. Управление светодиодом

Светодиод. Характеристики светодиода. Резистор. Схематическое обозначение. Функция для задания режима работы цифровой линии pinMode. Функция для подачи цифрового сигнала digitalWrite. Функция таймера delay. Тип данных int. Программа для управления светодиодом

Планируемый результат:

Знакомство со способами программирования светодиода

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать светодиод, подключенный к микрокомпьютеру

19. Использование кнопок

Назначение кнопок. Таковые кнопки. Кнопки с фиксацией. Кнопки без фиксации. Схематическое обозначение. Директива define. Операторы ветвления if...else. Функция для опроса состояния цифровой линии digitalRead. Типы данных bool. Программа для управления светодиодом с помощью кнопки

Планируемый результат:

Знакомство со способами программирования управления светодиодом с помощью кнопки

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать управление светодиодом с помощью кнопки

20. Управление двигателями постоянного тока (ДПТ)

Назначение двигателей постоянного тока (ДПТ). Преимущества и недостатки ДПТ. Драйвер управления моторов. Н-мост. Схема Н-моста. Функция для подачи аналогового сигнала analogWrite. Оператор цикла for. Программа для управления двигателями

Планируемый результат:

Знакомство с управлением двигателей постоянного тока (ДПТ)

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать управление двигателями

21. Управление сервоприводами

Сервоприводы. Назначение сервоприводов. Энкодер. Аналоговые сервоприводы. Цифровые сервоприводы. Программа управления сервоприводом

Планируемый результат:

Знакомство с управлением сервоприводами

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать управление сервоприводами

22. Использование датчика угловой скорости

Датчик угловой скорости. Функция работы с прерываниями attachInterrupt. Функция работы с прерываниями detachInterrupt. Программа для опроса угловой скорости

Планируемый результат:

Знакомство с датчиками угловой скорости

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать опрос датчика угловой скорости

23. Использование УЗ-дальномера

Ультразвуковые дальномеры. Принцип работы ультразвукового датчика. Ультразвуковой дальномер HC-SR04. Алгоритм работы дальномера. Программа для получения данных от УЗ-дальномера

Планируемый результат:

Знакомство с УЗ-дальномером

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать получение данных от УЗ-дальномера

24. Использование гироскопа-акселерометра

Гироскоп. Акселерометр. Назначение модуля гироскопа-акселерометра. Программа для вычисления угла поворота вокруг оси X

Планируемый результат:

Знакомство с гироскопом и акселерометром

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать вычисление угла поворота вокруг оси X

25. Использование датчика линии

Виды датчиков линии. Назначение. Аналоговый датчик линии. Цифровой датчик линии. Программа для опроса датчика линии

Планируемый результат:

Знакомство с датчиком линии

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать опрос датчика линии

26. Использование модуля беспроводной передачи данных

Модуль беспроводной передачи данных Bluetooth HC-05. Подключение мобильного устройства к модулю беспроводной передачи данных. Программа обмена данными. AT-команды

Планируемый результат:

Знакомство с модулем беспроводной передачи данных

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь программировать обмен данными с помощью модуля беспроводной передачи данных

27. Универсальный вычислительный контроллер DXL-IoT

Обзор аппаратной составляющей вычислительного контроллера DXL-IoT. Плата расширения контроллера DXL-IoT с адаптером Ethernet. Силовая плата расширения контроллера DXL-IoT

Планируемый результат:

Знакомство с вычислительным контроллером DXL-IoT

Умения, характеризующие достижение результата:

Знать аппаратную составляющую вычислительного контроллера DXL-IoT

28. Обзор программной составляющей DXL-IoT

Подготовка среды разработки. Работа с Dinamixel-совместимыми устройствами ROBOTIS. Библиотека DxlMaster. Инициализация библиотеки. Подключение произвольных устройств. Класс DinamixelDevice. Подключение сервоприводов. Класс DinamixelMotor

Планируемый результат:

Знакомство со средой разработки вычислительного контроллера DXL-IoT. Знакомство с Dinamixel-совместимыми устройствами ROBOTIS. Использование библиотеки DxlMaster. Подключение сервоприводов

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь подключать Dinamixel-совместимые устройства ROBOTIS

29. Работа модуля в качестве Dinamixel-совместимого устройства

Библиотеки DxlSlave, DxlSlave2. Стандартная организация адресного пространства Dinamixel. Инициализация библиотеки. Работа с интерфейсом. Класс DxlSlave

Планируемый результат:

Использование библиотеки DxlSlave

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь подключать библиотеку DxlSlave

30. Периферийные функциональные модули

Модуль "Аудиоусилитель". Модуль "Датчик атмосферного давления". Модуль "Датчик линии". Модуль "Датчик наклона". Модуль "Датчик температуры и влажности воздуха". Модуль "Датчик цвета". Модуль "Датчик шума". Модуль "Драйвер двигателя постоянного тока ". Модуль "Звуковой пьезоизлучатель ". Модуль "ИК приемник". Модуль "Инерциальный датчик и магнитометр". Модуль "Концевой выключатель". Модуль "Тактовая кнопка". Модуль "Потенциометр". Модуль "Светодиод". Модуль "Силовой ключ". Модуль "Трехцветный светодиод". Модуль "ИК энкодер"

Планируемый результат:

Использование периферийные функциональные модули

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать периферийные функциональные модули

31. Модули как Arduino-датчики

Цифровые и аналоговые модули. I2C модули. Прочие модули. Плата расширения для подключения сенсорных модулей

Планируемый результат:

Знакомство с цифровыми и аналоговыми I2C модулями.

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать цифровые и аналоговые I2C модули

32. Модули как Dinamixel-совместимые устройства. Обслуживание модулей

Подключение к Arduino-контроллерам. Библиотека DxlMaster. Опрос модуля "Потенциометр". Опрос модуля "Тактовая кнопка". Опрос модуля "Датчик линии". Управление модулем "Светодиод". Управление модулем "Звуковой пьезоизлучатель". Управление модулем "Силовой ключ". Обслуживание модулей. Изменение скорости обмена данными. Изменение ID модулей

Планируемый результат:

Знакомство с Dinamixel-совместимыми устройствами. Использование DxlMaster.

Умения, характеризующие достижение результата:

Уметь использовать Dinamixel-совместимые устройства. Уметь изменять скорость обмена данными. Уметь изменять ID модулей

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение. Правила техники безопасности	4		2	wiki.amperka.ru
2	Программируемый контроллер	6		2	wiki.amperka.ru
3	Светодиод	2		2	wiki.amperka.ru
4	Управляемый "программно" светодиод	2		2	wiki.amperka.ru
5	Управляемый "вручную" светодиод	2		2	wiki.amperka.ru
6	Пьезодинамик	2		2	wiki.amperka.ru
7	Фоторезистор	2		2	wiki.amperka.ru
8	Светодиодная сборка	2		2	wiki.amperka.ru
9	Тактовая кнопка	2		2	wiki.amperka.ru
10	Синтезатор	2		2	wiki.amperka.ru
11	Дребезг контактов	2		2	wiki.amperka.ru
12	Семисегментный индикатор	2		2	wiki.amperka.ru
13	Термометр	2		2	wiki.amperka.ru
14	Передача данных на ПК	2		2	wiki.amperka.ru
15	LCD дисплей	2		2	wiki.amperka.ru
16	Сервопривод	2		2	wiki.amperka.ru
17	Шаговый двигатель	2		2	wiki.amperka.ru
18	Двигатели постоянного тока	2		2	wiki.amperka.ru
19	Датчики линии	4		2	wiki.amperka.ru
20	Управление по ИК сигналу	4		2	wiki.amperka.ru
21	Управление по Bluetooth	4		2	wiki.amperka.ru
22	Мобильная платформа	10		2	wiki.amperka.ru
23	Сетевой функционал контроллера	4		2	wiki.amperka.ru
24	Резерв	4		2	wiki.amperka.ru
25	Итого	72		48	

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение. Правила техники безопасности	4		2	wiki.amperka.ru
2	Обзор программируемого контроллера	4		2	wiki.amperka.ru
3	Среда разработки Arduino IDE	2		2	wiki.amperka.ru
4	Типы данных	2		2	wiki.amperka.ru
5	Функции. Цифровой ввод-вывод	2		2	wiki.amperka.ru
6	Функции. Аналоговый ввод-вывод	2		2	wiki.amperka.ru
7	Функции. Дополнительные функции ввода-вывода	2		2	wiki.amperka.ru
8	Функции. Работа со временем	2		2	wiki.amperka.ru
9	Функции. Математические функции	2		2	wiki.amperka.ru
10	Функции. Тригонометрические функции	2		2	wiki.amperka.ru
11	Функции. Генераторы случайных значений	2		2	wiki.amperka.ru
12	Операторы. Управляющие операторы. Операторы сравнения	2		2	wiki.amperka.ru
13	Операторы. Арифметические операторы	2		2	wiki.amperka.ru
14	Логические операторы. Унарные операторы	2		2	wiki.amperka.ru
15	Синтаксис	2		2	wiki.amperka.ru
16	Библиотеки. Библиотека Servo	2		2	wiki.amperka.ru
17	Библиотеки. Библиотека EEPROM	2		2	wiki.amperka.ru
18	Управление светодиодом	2		2	wiki.amperka.ru
19	Использование кнопок	2		2	wiki.amperka.ru
20	Управление двигателями постоянного тока (ДПТ)	2		2	wiki.amperka.ru
21	Управление сервоприводами	2		2	wiki.amperka.ru
22	Использование датчика угловой скорости	2		2	wiki.amperka.ru
23	Использование УЗ-дальномера	2		2	wiki.amperka.ru
24	Использование гироскопа-акселерометра	2		2	wiki.amperka.ru

25	Использование датчика линии	2		2	wiki.amperka.ru
26	Использование модуля беспроводной передачи данных	2		2	wiki.amperka.ru
27	Универсальный вычислительный контроллер DXL-IoT	2		2	wiki.amperka.ru
28	Обзор программной составляющей DXL-IoT	2		2	wiki.amperka.ru
29	Работа модуля в качестве Dinamixel-совместимого устройства	2		2	wiki.amperka.ru
30	Переферийные функциональные модули	2		2	wiki.amperka.ru
31	Модули как Arduino-датчики	2		2	wiki.amperka.ru
32	Модули как Dinamixel-совместимые устройства. Обслуживание модулей	4		2	wiki.amperka.ru
33	Резерв	2		2	wiki.amperka.ru
34	Итого	72		66	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. https://appliedrobotics.ru/?page_id=618
2. <http://wiki.amperka.ru>

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

1. https://appliedrobotics.ru/?page_id=618
2. <http://wiki.amperka.ru>
3. <http://ardublock.ru/ru>
4. <http://appinventor.mit.edu>
5. <https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/arduino.htm>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА**

1. Ноутбук
2. Микрокомпьютер Arduino
3. Микрокомпьютер КПМИС
4. Микрокомпьютер DXL-IOT
5. Микрокомпьютер NANOPI-AR
6. Робототехнический набор
7. Проектор
8. Среда разработки Arduino IDE