

Бюджетное общеобразовательное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры
«ЮГОРСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ЛИЦЕЙ – ИНТЕРНАТ»

Рассмотрена на методической комиссии протокол № 1 от 31.08.2020 Принята на педагогическом совете протокол № 1 от 31.08.2020 Утверждена приказом БОУ «Югорский физико-математический лицей-интернат» № 244 от 31.08.2020.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА
«ЭЛЕКТРОНИКА В ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ»**

11 КЛАСС

на 2020-2021 учебный год

Разработчик программы:
Керамов Низам Джабраилович,
учитель информатики

г. Ханты-Мансийск

2020 г.

Пояснительная записка

Факультативный курс «Электроника в практических приложениях» предназначен для учащихся 11 классов и дает возможность учащимся плодотворно заниматься конструкторской деятельностью целью создания различных проектов по тематике систем автоматики, робототехники. Средства обучения обеспечивают учащимся возможность приобрести опыт практической деятельности с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием. Одной из ключевых особенностей курса является направленность на использование программируемых контроллеров при разработке различных конструкций, поэтому курс предназначен в первую очередь для учеников, которые уже изучали в школе или самостоятельно какой-либо алгоритмический язык программирования и знакомы с основами алгоритмизации.

Цели курса:

Познакомить учащихся с микропроцессорной техникой, как основой современной электроники, научить составлять программы для микроконтроллеров и отлаживать их на реальном оборудовании.

Задачи курса:

- формирование активного творческого мышления;
- формирование компетенций, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- обучение основам электротехники, радиотехники, электроники;
- развитие интереса учащихся к различным областям электроники и микроэлектроники;
- обучение приемам работы с технической документацией;
- организация разработок технических проектов.

Категория слушателей учащиеся 11 классов

Объем занятий:

- в первом семестре – 30 часов (15 занятий);
- во втором семестре – 34 часа (17 занятий).

В программе приоритетной является практическая деятельность учащихся по проведению измерений электрических величин с помощью электроизмерительных приборов, сборке электрических цепей, конструированию робототехнических систем из базовых электронных компонентов, описанию и осмыслению процессов при внесении конструктивных изменений в сложную электрическую цепь.

Углубляя знания об устройстве роботов, данный курс позволяет учащимся приступить к созданию роботов ограниченных только элементной базой существующей в мире на данный момент, что значительно расширяет круг робототехнических задач, выводя понимание курса робототехники на качественно новый уровень.

Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии. Основным критерием результативности обучения является способность учащегося самостоятельно решать простейшие задачи при проектировании простых автоматизированных устройств на базе микроконтроллеров, самостоятельно ставить перед собой задачи, осознанно и конструктивно их решать. В качестве итогового контроля учащимся предлагается разработать схему и сконструировать устройство средней степени сложности на базе интегральных микросхем или микроконтроллеров.

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов	Примечание
1.	<i>Введение. Инструктаж по ТБ</i>	2	
2.	<i>Микроконтроллеры AVR семейства ATmega</i>	32	
3.	<i>Применение различных датчиков и модулей в проектах</i>	20	
4.	<i>Платформа Raspberry Pi.</i>	10	

Содержание курса

Занятие №1. Вводное занятие. Краткий обзор развития электроники и микропроцессорных систем. Знакомство с материально-технической базой. Обсуждение плана работы. Инструктаж по технике безопасности.

Занятие №2. Микроконтроллеры AVR. Описание семейства Atmel AVR. Ядро центрального процессорного устройства AVR. Основы программирования микроконтроллеров AVR. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с портами ввода-вывода.

Занятие №3. Основы программирования микроконтроллеров AVR. Способы адресации команд и данных. Структура ассемблерной программы. Директивы и функции. Выражения. Система команд. Знакомство со средой разработки AVR Studio. Сложение, вычитание и умножение чисел. Проверка в AVR Studio.

Занятие №4. Основы программирования микроконтроллеров AVR. Программные задержки в коде. Проверка в AVR Studio. Реализация бегущих огней. Проверка на практике.

Занятие №5. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с таймерами. Режимы счета. Понятие прерывания. Обработка прерываний. Реализация бегущих огней (по таймеру).

Занятие №6. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с таймерами. Обработка нажатий кнопок. Подавление дребезга: программное и аппаратное.

Занятие №7. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с таймерами. Аппаратная широтно-импульсная модуляция. Управление яркостью свечения светодиодов. Управление скоростью вращения двигателей (с использованием как транзисторного каскада, так и готовой платы драйвера двигателей). Реализация и проверка на практике.

Занятие №8. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с таймерами. Аппаратная широтно-импульсная модуляция. Реализация уменьшения и увеличения коэффициента заполнения ШИМ посредством нажатий кнопок.

Занятие №9. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с модулем UART. Настройка, прием и передача данных. Вывод принятых данных в порт. Реализация и проверка на практике.

Занятие №10. Часы на микроконтроллере. Семисегментные индикаторы. Назначение, устройство и принцип работы. Динамическая индикация. Принцип работы. Вывод на индикатор фиксированных значений. Реализация и проверка на практике.

Занятие № 11. Часы на микроконтроллере. Отсчет времени и вывод данных на индикатор. Реализация и проверка на практике. Обработка кнопок настройки.

Занятие № 12. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с аналого-цифровым преобразователем. Настройка и преобразование сигнала. Вывод полученных значений на индикатор. Реализация и проверка на практике.

Занятие № 13. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с аналого-цифровым преобразователем. Работа с АЦП. Программные средства повышения точности

Занятие №14. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с модулем последовательного интерфейса (SPI). Настройка, прием и передача данных. Сдвиговые регистры. Вывод данных, полученных по UART в сдвиговый регистр.

Занятие №15. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Работа с модулем последовательного интерфейса (I2C). Настройка, прием и передача данных.

Занятие №16. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Использование памяти EEPROM. Запись и чтение данных.

Занятие №17. Периферия микроконтроллеров семейства AVR. Использование аналогового компаратора.

Занятие №18. Часы реального времени DS1307. Подключение и использование DS1307 в проектах.

Занятие №19. Датчик давления BMP180. Подключение и использование BMP180 в проектах.

Занятие №20. Датчик освещенности BHV1750. Подключение и использование BHV1750 в проектах.

Занятие №21. Датчик содержания углеводов MQ-5. Подключение и использование MQ-5 в проектах.

Занятие №22. Датчик температуры DS18B20. Подключение и использование DS18B20 в проектах.

Занятие №23. Датчики температуры и влажности DHT11 и DHT22. Подключение и использование DHT11 и DHT22 в проектах.

Занятие №24. Датчик температуры и влажности BME280. Подключение и использование BME280 в проектах.

Занятие №25. Ультразвуковой датчик расстояния HCSR04. Подключение и использование HCSR04 в проектах.

Занятие №26. Датчик движения HCSR501. Подключение и использование HCSR501 в проектах.

Занятие №27. Протоколы передачи данных ИК-пультов. Фотоприемники TSOP. Реализация приемника команд формата NEC.

Занятие №28. Одноплатные компьютеры. Платформа Raspberry Pi. Основные технические характеристики. Примеры применения в проектах.

Занятие №29. Платформа Raspberry Pi. Установка операционной системы. Первоначальная настройка ОС Raspbian. Интерфейс портов ввода-вывода.

Занятие №30. Платформа Raspberry Pi. Интерфейс 1-Wire. Подключение датчика температуры DS18B20.

Занятие №31. Платформа Raspberry Pi. Интерфейс I2C. Подключение датчиков BME280, BHV1750. Подключение часов реального времени DS1307.

Занятие №32. Платформа Raspberry Pi. Подключение к облачным сервисам. Удаленное управление портами ввода-вывода. Удаленный сбор показаний датчиков.

Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения курса «Электроника в практических приложениях» ученик должен:

Знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- роль и место микроэлектроники в жизни;
- основные характеристики микропроцессоров;
- элементы технического дизайна;
- методы проектирования, сборки, настройки, тестирование готовых устройств;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования автоматизированных систем;
- основы языка программирования Си.

Уметь:

- самостоятельно разрабатывать электрические схемы программируемых устройств;
- разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные системы управления на основе микроконтроллеров;
- грамотно применять электроизмерительные приборы;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
- самостоятельно изготавливать простые модели систем управления из готовых электронных компонентов;
- самостоятельно программировать микроконтроллеры на одном из популярных языков программирования;
- программировать собранные устройства под задачи начального уровня сложности.
- следовать правилам безопасности при проведении практических работ.