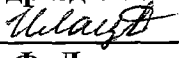



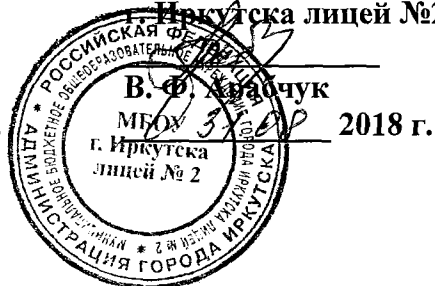
«Рассмотрено»
Руководитель структурного
подразделения ЛАРНИТ


И. Ф. Лацимирский
29 августа 2018г.

«Согласовано»
Заместитель директора
по НМР


А. В. Маргазова
30 августа 2018г.

«Утверждено»
Директор МБОУ
г. Иркутска лицей №2



ПРОГРАММА
курса для 8–11 классов
«Микроэлектроника»

Составители:

Ржечицкий А. Э., педагог дополнительного образования структурного подразделения МБОУ г. Иркутска лицей №2 Лаборатория развития научно-инженерного творчества.
Лацимирский И. Ф., руководитель структурного подразделения МБОУ г. Иркутска лицей №2 Лаборатория развития научно-инженерного творчества.

Программа разработана совместно с Центром молодежного инновационного творчества «STEM-Байкал» ООО «Полус НТ»

2018/2019 учебный год

Курс для 8–11 классов (297 часов)

Пояснительная записка

Программирование устройств — раздел, связанный с изучением принципов построения и функционирования современных устройств, включающий программирование с использованием инструментария и среды разработки. Одним из способов повысить мотивацию к обучению является знакомство с современными технологиями, задачами и методиками исследования. В этом смысле микроконтроллеры дают богатый материал и предметную базу.

Целью данного курса является ознакомление с теорией и физикой процессов в основных радиоэлектронных устройствах, формирование теоретических знаний и практических навыков в области разработки электронных устройств на базе микроконтроллерных плат и их программирования.

Задачи курса:

- Изучить основные понятия теории электрических цепей, физические основы работы элементов электрических цепей и простейших радиоэлектронных приборов, включая базовые элементы цифровой техники.
- Изучить принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат.
- Сформировать навыки использования микроконтроллерных плат для решения простых и сложных задач в области электроники
- Сформировать навыки программного управления электронными устройствами, выполненными на основе микроконтроллерных плат

Методы и формы решения поставленных задач

На теоретических занятиях учащимся дается представление о возможностях программирования электронных устройств. Рассказываются основные понятия, представления, законы радиоэлектроники и цифровой техники и границы их применимости, а также дается представление о компонентах программно-технических архитектур микропроцессорной техники. На практических занятиях изучается практическая сторона проектирования и создания устройств.

В результате теоретических занятий у учащихся формируется четкое представление о назначении программирования электронных устройств, её возможностях и границах применимости. В результате практических занятий – формируются навыки проектирования устройств. В ходе курса теоретически и экспериментально исследуются базовые методики работы с микроконтроллерами, формируются навыки проектирования профессионально-ориентированных информационных систем по видам обеспечения: техническому, программному, информационному.

Формы контроля обратная связь от учащихся во время занятий — устные опросы, беседы; самостоятельные работы по практическим навыкам.

Особенности организации учебного процесса

Занятия будут проводиться во вторую смену три раза в неделю. Продолжительность одного занятия составляет 3 академических часа.

Содержание курса

Тема №1. Общая характеристика задач и основные понятия радиоэлектроники (9 часов)

Информация и сигнал. Общая схема передачи информации. Основные этапы развития радиоэлектроники и передачи сигналов. Сигналы.

Тема №2. Постоянный и переменный электрический ток (27 часов)

Проводники и изоляторы. Электрический ток. Источники электрического тока. Скорость электрического тока. Направление электрического тока. Величина тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Электрические схемы. Падение напряжения. Основные свойства источников тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа. Мощность электрического тока. Электрическая энергия. Тепловое действие электрического тока. Сущность переменного тока. Синусоидальные колебания. Токи низкой и высокой частоты.

Тема №3. Сопротивления и соединение сопротивлений. (27 часов)

Активные сопротивления. Резисторы. Классы точности резисторов. Значения резисторов. Мощность резисторов. Логарифмический масштаб. Номограммы. Последовательное соединение сопротивлений. Параллельное соединение сопротивлений. Реостат. Делитель напряжения. Потенциометр.

Тема №4. Электрическая емкость и конденсаторы. (18 часов)

Электрическая емкость. Общие сведения о конденсаторах. Емкость плоского конденсатора. Конденсатор в цепи постоянного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Основные параметры конденсаторов. Постоянные конденсаторы. Переменные конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Тема №5. Общие сведения о микроконтроллерах. (18 часов)

Понятие микропроцессора, микроконтроллера, контроллера, микрокомпьютера, микро-ЭВМ. История микроконтроллеров. Микроконтроллеры в нашей жизни. Структура и принцип работы контроллера. Внешние устройства. Сравнение технологий RISK и CISK.

Тема №6. Знакомство с платформой Arduino. (27 часов)

Знакомство с платформой. Аппаратная часть. Микроконтроллеры Atmel. Интерфейсы программирования. Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода. Источники питания. Краткий обзор семейства микроконтроллеров Arduino. Обзор наиболее интересных проектов, реализованных на базе Arduino.

Тема №7. Среда разработки и язык программирования микроконтроллеров Arduino. (72 часа)

Языки программирования микроконтроллеров. Обзор сред программирования для Arduino. Установка и настройка различных сред программирования для Arduino. Среда Arduino-IDE. Базовая структура программы. Синтаксис и операторы.

Тема №8. Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция (63 часа)

Цифровые контакты. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов. Использование циклов. Широтно-импульсная модуляция. Считывание данных с цифровых контактов. Считывание цифровых входов со стягивающим резистором. Устранение «дребезга» кнопок. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде.

Тема №9. Опрос аналоговых датчиков (27 часов)

Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Использование переменных резисторов для создания собственных аналоговых датчиков. Резисторный делитель напряжения. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов.

Тема №10. Подготовка к конференции (9 часов)

Подготовка к защите и представлению работы на итоговом занятии. Защита проектных работ проводится в виде отдельных мероприятий и мастер-классов по защите работы.

Учебно-тематический план

№ учебной темы	Тема	Часы	
		теория	практика
Тема №1. Общая характеристика задач и основные понятия радиоэлектроники (9 ч)			
1.1.	Основные этапы развития радиоэлектроники. Радиоэлектроника и ее место в современных методах исследования.	9	0
Тема №2. Постоянный и переменный электрический ток (27 ч)			
2.1.	Сущность тока и основные законы.	9	0
2.2.	Знакомство с основными формулами расчета и выполнение практической работы.	6	12
Тема №3. Сопротивления и соединение сопротивлений (27 ч)			
3.1.	Изучение зависимости сопротивления	9	0
3.2.	Выполнение практической работы на основные законы сопротивления.	0	18
Тема №4. Электрическая ёмкость и конденсаторы (18 ч)			
4.1.	Общие сведения о конденсаторах и электрической емкости.	9	9
Тема №5. Общие сведения о микроконтроллерах (18 ч)			
5.1.	История микроконтроллеров. Микроконтроллеры в нашей жизни.	9	0
5.2.	Структура и принцип работы контроллера. Внешние устройства.	0	9
Тема №6. Знакомство с платформой Arduino (27 ч)			
6.1.	Знакомство с платформой. Аппаратная часть. Микроконтроллеры Atmel.	0	9
6.2.	Создание первой программы.	0	18

Тема №7. Среда разработки и язык программирования микроконтроллеров Arduino (72 ч)			
7.1.	Знакомство с платформой. Аппаратная часть. Микроконтроллеры Atmel.	18	18
7.2.	Работа со средой программирования Arduino IDE	9	27
Тема №8. Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция (63 ч)			
8.1.	Цифровые контакты. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов. Использование циклов.	9	27
8.2.	Широтно-импульсная модуляция. Считывание данных с цифровых контактов. Считывание цифровых входов со стягивающим резистором.	9	18
Тема №9. Опрос аналоговых датчиков (27 ч)			
9.1.	Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование аналогового сигнала в цифровой.	9	0
9.2.	Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры	0	18
Тема №10. Подготовка к конференции (9 ч)			
10.1.	Подготовка к защите и представлению работы на итоговом занятии. Защита проектных работ проводится в виде отдельных мероприятий и мастер-классов по защите работы.	3	6
		<i>Итого количество часов за год</i>	
		297	

Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе

Курс рассчитан на учащихся 8–11 классов. Обучение можно начинать в любом классе при соблюдении возрастных групп. Требования к учащимся на начало курса: знание основных принципов в физике. У учащихся в ходе освоения курса формируется четкое представление о назначении современных приборов, их возможностях и границах применимости. Формируются навыки работы с основными радиоэлементами и платами Arduino, средой разработки Arduino. Теоретически и экспериментально исследуются базовые методики программирования. Формируются проектирования и создания программного обеспечения для устройств.

Критерии и нормы оценки знаний, умений, навыков обучающихся применительно к различным формам контроля знаний.

Во время проведения теоретических занятий оценка усвоения знаний осуществляется посредством беседы, и устных опросов – умение сформулировать четкие ответы на вопросы по теоретическим аспектам программирования электронных устройств, умение рассказать о принципах работы прибора – показывает уровень освоения курса. Оценка формирования практических навыков происходит во время практических занятий посредством выполнения самостоятельной практической работы – уровень выполнения работы показывает уровень сформированности навыков по каждой из тем курса.

Учебно-методическое обеспечение

Оборудование

1. Набор для работы – 8 шт
2. Персональный компьютер – 8 шт
3. Цифровой мультиметр – 8 шт
4. Расходные материалы.

Методические пособия

1. Учебное пособие «Основы программирования микроконтроллеров», Москва 2013 (лаборатория современных компьютерных технологий)

Интернет-ресурсы

1. Электронное сопровождение курса <http://www.abchi.ru/>
2. Дистанционный курс <http://www.amperka/>

Список литературы:

Литература, используемая при подготовке программы и рекомендованная для учителя:

1. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013 (лаборатория современных компьютерных технологий)
2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, Издательство: БХВ-Петербург, 2012.
3. Блум Дж., Изучаем Ардуино. Инструменты и методы технического волшебства., СПб «БХВ-Петербург» 2015, 336.
4. Хоровиц, П. Искусство схемотехники [Текст]: в 3-х томах: Т.1. Пер. с англ. – 4-е изд., перераб. и доп. / П. Хоровиц, У. Хилл. – М.: Мир, 1993. – 380 с.