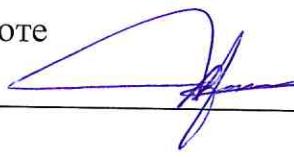


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Снежинский физико-технический институт -  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

Заместитель руководителя  
по учебной и научно-методической  
работе



П.О. Румянцев

Утверждаю:

Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ



О.В. Линник

Доцент кафедры АИВС  
  
В.Ф. Скороходов

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

курса

«Технические лаборатории «Юниоры AtomSkills»

Компетенция «Электроника

г. Снежинск, 2021г.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Деятельность в компетенции «Электроника» направлена на создание и испытание электронного оборудования, а также выявление и устранение неисправностей в его работе. Специалисты данного профиля создают электронные системы, конструируют прототипы устройств перед запуском в производство, занимаются техническим обслуживанием и ремонтом систем. В работе используются компьютеры и встраиваемые системы, измерительные приборы, паяльное оборудование и другие специальные инструменты. В большинстве случаев электронные устройства конструируются при помощи программируемых систем.

Курс содержит материал для изучения компетенции «Электроника» для возраста от 11 до 16 лет.

Задания разработаны с целью получения навыков по схемотехнике, программирования, пайки и поиска неисправностей в устройствах. Школьники учатся выполнять монтаж компонентов на печатную плату согласно схемам и материалам на электронном носителе; разрабатывают трассировку печатной платы изделия; занимаются отладкой программы управления устройства; проводят необходимые замеры, выявляют и устраняют неисправности.

В процессе проведения занятий решаются совместно и даются для самостоятельного решения задания средней и повышенной сложности. Курс включает в себя 17 проверочных мероприятий в виде краткосрочных самостоятельных работ. Предусмотрен полный разбор всех заданий и демонстрация правильного подхода к их решению.

# **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Тема 1: Введение**

Знакомство с компетенцией «Электроника». Разбор основных модулей компетенции: проектирование аппаратного обеспечения; программирование встраиваемых систем; поиск неисправностей и ремонт. Знакомство с рабочим местом. Проведение инструктажа.

## **Тема 2: Знакомство с электричеством**

Разбор понятий: электрон, ток, напряжение, сопротивление. Закон Ома. Чтение электрических и монтажных схем.

## **Тема 3: Знакомство с Arduino**

Описание Arduino, обзор контроллеров семейства Arduino и плат расширения для Arduino. Среда разработки и язык программирования для контроллеров Arduino.

## **Тема 4: Подключение светодиода к Arduino**

Резистор. Принцип работы резистора. Условно графическое обозначение резистора на схеме. Цветовая кодировка резисторов. Формовка по ГОСТу. Определение номинала резистора с помощью мультиметра. Светодиод. Условно графическое обозначение светодиода на схеме. Принцип работы светодиода. Составление принципиальной схемы подключения светодиода в цепь. Расчет номиналов компонентов. Знакомство с макетной платой. Сборка схемы на макетной плате. Подключение схемы к Arduino. Написание программы для работы схемы в Arduino IDE. Разбор работы схемы. Последовательное и параллельное подключение светодиода. Самостоятельная работа «Светофор».

## **Тема 5: Подключение кнопки к Arduino**

Кнопка. Виды кнопок. Условно графическое обозначение кнопки на схеме. Дребезг контактов. Некорректное подключение кнопки. Подключение кнопки по схеме с подтягивающим резистором: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение кнопки по схеме со стягивающим резистором: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение светодиода и кнопки: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Самостоятельная работа «Работа с задержками».

## **Тема 6: Подключение RGB – светодиода к Arduino**

Смешение цветов. RGB – светодиод. Условно графическое обозначение RGB – светодиода на схеме. Принцип работы RGB – светодиода. Подключение RGB-светодиода к Arduino: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Самостоятельная работа «Плавное управление RGB светодиодом».

## **Тема 7: Подключение фотодиода к Arduino**

Фоторезистор. Условно графическое обозначение фоторезистора на схеме. Устройство и принцип работы фоторезистора. Подключение фоторезистора: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Самостоятельная работа «Датчик освещенности на фоторезисторе». Датчик освещенности и плавное изменение яркости подсветки.

## **Тема 8: Аналоговый и цифровой выход Arduino**

Понятия аналоговый и цифровой сигнал. Отличие аналогового сигнала от цифрового. Аналоговые и цифровые пины на Arduino. Пример задачи для аналогового сигнала на светодиоде: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы.

## **Тема 9: Подключение потенциометра к Arduino**

Переменный резистор (потенциометр). Виды переменных резисторов. Условно графическое обозначение переменного резистора на схеме. Подключение потенциометра к Arduino: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение потенциометра и светодиода: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Широтно-импульсная модуляция. Самостоятельная работа «Подключение потенциометра и 8 светодиодов».

### **Тема 10: Подключение пьезодинамика к Arduino**

Описание и схема работы зуммера. Условно графическое обозначение зуммера на схеме. Отличия активного и пассивного зуммера. Подключения зуммера к Arduino: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Написание программы для работы пьезодинамика с функцией tone() и noTone(). Частота нот и длительность для зуммера Arduino. Самостоятельная работа «Написание отрывка любимой мелодии».

### **Тема 11: Монитор порта Arduino**

Как включить монитор порта Arduino. Прием и отправка текста Serial Monitor. Вывод текста в Serial Monitor Arduino. Перенос строки в Serial Monitor Arduino. Вывод переменных в Serial Monitor. Табуляция и перенос строк Serial Monitor.

### **Тема 12: Подключение транзистора к Arduino**

Устройство и принцип работы транзистора. Виды транзисторов. Условно графическое обозначение транзистора на схеме. Подключение биполярного транзистора к Arduino: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Управление мотором через транзистор Arduino. Код для мотора с транзистором и датчиком.

### **Тема 13: Подключение датчика температуры LM35 к Arduino**

Описание и характеристики термодатчика LM35. Условно графическое обозначение датчика температуры на схеме. Распиновка термодатчика LM35. Подключение датчика LM35: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Калибровка температурного датчика LM35.

### **Тема 14: Подключение моторчика к Arduino**

Описание и устройство коллекторного двигателя (моторчика). Условно графическое обозначение коллекторного двигателя на схеме. Управление коллекторным мотором от Arduino. Подключение коллекторного мотора: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение двигателя через транзистор. Подключение двигателя через драйвер L298N.

### **Тема 15: Семисегментный индикатор Arduino**

Описание и устройство семисегментного индикатора. Условно графическое обозначение семисегментного индикатора на схеме. Распиновка семисегментного индикатора Arduino. Подключение семисегментного индикатора: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Управление 1-разрядным семисегментным индикатором. Код для семисегментного индикатора и кнопки. Самостоятельная работа «Подключение одноразрядного семисегментного индикатора с помощью кнопки».

## **Тема 16: Подключение сдвигового регистра 74HC595 к Arduino**

Описание и устройство сдвигового регистра 74HC595. Условно графическое обозначение регистра 74HC595 на схеме. Принцип работы регистра 74HC595. Подключаем к Arduino сдвиговый регистр 74hc595: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение регистра 74hc595 и светодиодов: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение регистра 74hc595 и семисегментного индикатора: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы.

## **Тема 17: Управление реле через Arduino**

Общее описание конструкции реле. Основные характеристики реле. Виды реле: контактные и бесконтактные. Классификация реле. Условно графическое обозначение регистра реле на схеме. Характеристики реле SRD-05VDC для Arduino. Подключение релейного модуля к Arduino: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение LED ленты через реле.

## **Тема 18: Подключение сервопривода к Arduino**

Описание и устройство сервомотора (servo) Arduino. Подключение сервопривода к Arduino: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Управление сервоприводом потенциометром. Плавное вращение сервомотора на Arduino. Код плавного вращения сервомотора с циклом for. Код плавного вращения сервомотора с циклом while.

## **Тема 19: Подключение джойстика к Arduino**

Описание и назначение джойстика. Принцип работы джойстика. Устройство модуля джойстика Arduino ky-023. Схема подключения джойстика к Arduino. Подключение джойстика к Arduino: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Управление светодиодами от джойстика.

## **Тема 20: Подключение инфракрасного датчика к Arduino**

Устройство и описание инфракрасного приемника. Принцип работы. Подключение инфракрасного приемника: составление принципиальной схемы, расчет номиналов компонентов, сборка схемы на макетной плате, подключение к Arduino, написание программы. Подключение инфракрасного датчика и светодиодов. Подключение инфракрасного датчика и сервомотора.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.: ил. — (Электроника)
2. Даль, Эйвинг Нидал. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль; пер. с англ. И. Е. Сацевича; [науч. ред. Р. В. Тихонов]. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 288 с.
3. Зорин А.Ю. Условные графические обозначения на электрических схемах/ под ред. А.И. Питолина. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. — 74 с.
4. Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер. с англ. — 2-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 544 с.: ил.
5. Монк, Саймон. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей.: Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. — 352 с.: ил. — Парал. тит. англ.