

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Лаборатория Arduino. Основы электроники»

для учащихся **5 – 7 классов**

Срок реализации программы – **2 года**
Направленность программы – **техническая**

Составитель:

Агафонов Андрей Олегович,
педагог дополнительного
образования

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол от 26.09. 2018 № 1

Утверждена приказом от 26.09. 2018 № 172

Директор  С.В. Антонюк



Зеленогорск
2018г.

Пояснительная записка

Программа «Лаборатория Ардуино. Основы электроники» второго года обучения является продолжением программы первого года и направлена на дальнейшее развитие обучающихся в области основ электроники и технического творчества на базе контроллера Ардуино.

Разделы программы: основы электроники; механизмы, детали машин, основы конструирования; платформа Ардуино; технологии программирования; основы робототехники – уже знакомы детям по прошлому году обучения. Их отличием будет являться более широкий охват изучаемых физических явлений, механизмов, алгоритмов программирования, элементов электрических цепей, более глубокий анализ, более детальный расчет с использованием законов физики и математического аппарата.

Задачи программы

Образовательные:

- знакомить с окружающей действительностью;
- дать первоначальные знания о законах электричества и механики;
- дать основы информатики и программирования;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- сформировать навыки конструирования и проектирования;
- сформировать экспериментальные умения и навыки.

Воспитывающие:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать ответственность и дисциплину;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Формы и режим проведения занятий

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на реализацию в коллективе, состоящем из учащихся 5-7 классов. Построение процесса обучения в группе численностью 8 – 10 человек проводится в форме:

- лекций;
- практических работ;
- игр;
- творческих проектов;

- коллективных и индивидуальных исследований.

Режим занятий – 4 часа в неделю

Уровни освоения программы

Базовый уровень предполагает усвоение основных тем программы, работу на репродуктивном уровне.

Повышенный уровень предполагает усвоение основных тем программы, самостоятельность в выполнении практических работ, умение находить собственные решения задач.

Творческий уровень предполагает возникновение самостоятельных идей у обучающихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях и т.п.

Ожидаемые результаты

В конце обучения по программе «Основы электроники» ученики должны:

- Понимать основы теории электричества.
- Изучить платформу конструктора Arduino, понимать назначение всех элементов конструктора, уметь пользоваться макетной платой и собирать электрические цепи по заданной схеме.
- Исходя из поставленной задачи, уметь самостоятельно выполнить электрическую схему и собрать её.
- Изучить основы информатики и языка программирования C/C++, а также среду разработки Arduino IDE до уровня, позволяющего самостоятельно программировать контроллер Arduino.
- Понимать основы механики, уметь конструировать простейшие механизмы.
- Изучить основы робототехники на базе платформы Arduino.

Результатом усвоения теоретической части программы и выполнения всех практических работ станет проектная деятельность – создание собственных автоматизированных систем, объединяющих в себе все разделы программы.

Все разработки будут продемонстрированы обучающимися в творческих технических выставках.

1 год обучения
Основные разделы образовательной программы
«Основы электроники»

| № п/п | Раздел дисциплины | Теория (час) | ПЗ (час) | Всего (час) |
|-------|----------------------------------|--------------|----------|-------------|
| 1 | Основы электричества | 9 | 9 | 18 |
| 2 | Платформа Arduino | 36 | 36 | 72 |
| 3 | Механика, основы конструирования | 9 | 9 | 18 |
| 4 | Технологии программирования | 9 | 9 | 18 |
| 5 | Основы робототехники | 9 | 9 | 18 |
| | Итого: | 72 | 72 | 144 |

Учебно-тематический план

| № | Тема | Кол-во часов | | |
|---------------------------------------|--|--------------|--------|----------|
| | | всего | теория | практика |
| 1 | Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса. | 2 | 1 | 1 |
| Раздел 1. Основы электричества | | | | |
| 2 | Введение в теорию электричества. Электрический заряд, электрическое поле, проводники, разность потенциалов, электрический ток, сопротивление проводников | 4 | 2 | 2 |
| 3 | Закон Ома | 4 | 2 | 2 |
| 4 | Последовательное и параллельное соединение проводников | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Базовые компоненты электрических цепей: элементы питания, резисторы, светодиоды, провода. Первые схемы. Понятие мощности. Расчёт параметров цепи | 4 | 2 | 2 |
| 6 | Электрические измерения, контрольно-измерительные приборы: вольтметр, амперметр, омметр | 4 | 2 | 2 |
| Раздел 2. Платформа Arduino | | | | |
| 7 | Знакомство с платой Arduino Uno, деталями конструктора Матрешка Z | 4 | 2 | 2 |
| 8 | Теоретические основы электроники, схемотехники | 4 | 2 | 2 |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| 9 | Знакомство со средой программирования S4A | 4 | 2 | 2 |
| 10 | Знакомство со средой программирования Arduino IDE | 4 | 2 | 2 |
| 11 | Проект «Маячок» | 2 | 1 | 1 |
| 12 | Проект «Маячок с нарастающей яркостью» | 2 | 1 | 1 |
| 13 | Проект «Светильник с управляемой яркостью» | 2 | 1 | 1 |
| 14 | Проект «Терменвокс» | 2 | 1 | 1 |
| 15 | Проект «Тестер батареек» | 2 | 1 | 1 |
| 16 | Проект «Ночной светильник» | 2 | 1 | 1 |
| 17 | Проект «Кнопка + светодиод» | 2 | 1 | 1 |
| 18 | Проект «Светофор» | 2 | 1 | 1 |
| 19 | Проект «RGB светодиод» | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Проект «Пульсар» | 2 | 1 | 1 |
| 21 | Проект «Бегущий огонек» | 2 | 1 | 1 |
| 22 | Проект «Кнопочный переключатель» | 2 | 1 | 1 |
| 23 | Проект «Кнопочные ковбои» | 2 | 1 | 1 |
| 24 | Проект «Секундомер» | 2 | 1 | 1 |
| 25 | Проект «Охранная система» | 2 | 1 | 1 |
| 26 | Проект «Термометр» | 2 | 1 | 1 |
| 27 | Проект «Дистанционный светильник» | 2 | 1 | 1 |
| 28 | Подключение различных датчиков к Arduino | 4 | 2 | 2 |
| 29 | Подключение серводвигателя. | 4 | 2 | 2 |
| 30 | Создание собственных творческих проектов учащихся | 8 | 4 | 4 |
| 31 | Соревнования Arduino | 4 | 2 | 2 |
| 32 | Итоговая выставка работ учащихся | 2 | 1 | 1 |
| Раздел 3. Механика, основы конструирования | | | | |
| 33 | Базовые механические принципы и элементарные технические решения. Детали машин | 6 | 3 | 3 |
| 34 | Преобразование движения и энергии | 2 | 1 | 1 |
| 35 | Методы перемещения | 4 | 2 | 2 |

| | | | | |
|--|---|------------|---|---|
| 36 | Механические передачи | 4 | 2 | 2 |
| 37 | Прочность, жесткость и устойчивость конструкций | 2 | 1 | 1 |
| Раздел 4. Технологии программирования | | | | |
| 38 | Технологии хранения, передачи информации. Основные понятия информатики | 4 | 2 | 2 |
| 39 | Языки программирования. Общие сведения. Обзор основных современных языков программирования | 2 | 2 | 0 |
| 40 | Основы C/C++ | 4 | 2 | 2 |
| 41 | Алгоритмы | 4 | 2 | 2 |
| 42 | Разработка компьютерных приложений | 4 | 2 | 2 |
| Раздел 5. Основы робототехники | | | | |
| 43 | Знакомство с основными понятиями и направлениями робототехники. История. Примеры применения | 2 | 1 | 1 |
| 44 | Создание движущихся роботов. Движение по траектории. Работа с датчиками освещенности | 4 | 2 | 2 |
| 45 | Манипуляторы. Создание робота-погрузчика | 4 | 2 | 2 |
| 46 | Творческая часть. Проектирование и сборка различных моделей роботов и автоматизированных технических систем под управлением контроллера Arduino | 6 | 2 | 4 |
| | | 144 | | |

Содержание программы

Раздел 1. Основы электричества 18 ч.

Введение в теорию электричества.

Основные понятия: электрический заряд, электрическое поле, проводники, разность потенциалов, электрический ток, сопротивление проводников.

Закон Ома.

Последовательное и параллельное соединение проводников.

Электрические цепи.

Знакомство с базовыми элементами электрических цепей: резистор, конденсатор, диод.

Контрольно-измерительные приборы: вольтметр, амперметр, омметр.

Раздел 2. Платформа Arduino 72 ч.

Знакомство с устройством платы Arduino UNO, назначением элементов платы.

Понятие контроллера.

Рассказ о возможностях платы, примеры реализации различных проектов.

Изучение устройства макетной платы.

Знакомство с элементами конструктора Arduino.

Сборка электрических схем на макетной плате.

Датчики, моторы.

Раздел 3. Механика, основы конструирования 18 ч.

Простые механизмы и их применение.

Оси и колеса.

Рычаги, блоки, механические передачи.

Конструирование простых механизмов.

Раздел 4. Технологии программирования 18 ч.

Основные понятия: информация, типы данных, переменные, функции, классы.

Способы задания алгоритма.

Основные алгоритмические конструкции.

Знакомство со средой разработки Arduino IDE.

Изучение основ языков программирования C/C++.

Программирование контроллера Arduino.

Раздел 5. Основы робототехники 18 ч.

Знакомство с основными понятиями и направлениями робототехники.

Конструирование электрических устройств, сложных механизмов, роботов и управление ими с помощью контроллера Arduino.

2-ой год обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Теория (час) | ПЗ (час) | Всего (час) |
|--------------|---|---------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | Основы электроники | 18 | 18 | 36 |
| 2 | Платформа Arduino | 18 | 18 | 36 |
| 3 | Механизмы, детали машин, основы конструирования | 12 | 12 | 24 |
| 4 | Технологии программирования | 12 | 12 | 24 |
| 5 | Основы робототехники | 12 | 12 | 24 |

Учебно-тематический план

| № | Тема | Кол-во часов | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|---------------|-----------------|
| | | всего | теория | практика |
| 1 | Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса. | 1 | 1 | 0 |
| Раздел 1. Основы электроники | | | | |
| 2 | | | | |

| | | | | |
|--|--|----|---|---|
| | Теоретические сведения по электричеству и магнетизму. | 4 | 2 | 2 |
| 3 | Основные понятия: электрический заряд, электрическое поле, проводники, разность потенциалов, электрический ток, сопротивление проводников. | 4 | 2 | 2 |
| 4 | Закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Ампера. | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Последовательное и параллельное соединение проводников. | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Электрические цепи, базовые элементы электрических цепей. | 4 | 2 | 2 |
| 7 | Транзисторы, транзисторные схемы. Реле. | 4 | 2 | 2 |
| 8 | Контрольно-измерительные приборы: вольтметр, амперметр, омметр. | 4 | 2 | 2 |
| 9 | Передача и приём электрических сигналов, устройства связи. | 4 | 2 | 2 |
| 10 | Устройство электрических двигателей. | 4 | 2 | 2 |
| 11 | Проект «Телеграф» | 4 | 2 | 2 |
| Раздел 2. Платформа Arduino + раздел 5. Робототехника | | | | |
| | | | | |
| 12 | Проект «Вентилятор» | 2 | 1 | 1 |
| 13 | Проект «Железная дорога» | 6 | 2 | 4 |
| 14 | Конструирование автомобиля | 6 | 2 | 4 |
| 15 | Проект «Робот – строитель» | 6 | 2 | 4 |
| 16 | Проект «Декоративный фонтан» | 6 | 2 | 4 |
| 17 | Движение машины по линии с использованием датчиков света, программирование различных алгоритмов движения | 10 | 4 | 6 |
| 18 | Управление машинами джойстиком | 4 | 2 | 2 |
| 19 | Управление направлением и мощностью двигателей машины с помощью H-моста | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Проекты с использованием инфракрасных приёмников и передатчиков. Управление машинами с помощью пульта, программирование кнопок. | 4 | 1 | 3 |
| 21 | Создание собственных творческих проектов учащихся | 8 | 2 | 6 |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| 22 | Соревнования Arduino | 4 | 0 | 4 |
| 23 | Итоговая выставка работ учащихся | 2 | 0 | 2 |
| Раздел 3. Механика, основы конструирования | | | | |
| 24 | Базовые механические принципы и элементарные технические решения. Детали машин | 6 | 3 | 3 |
| 25 | Преобразование движения и энергии | 4 | 2 | 2 |
| 26 | Методы перемещения | 8 | 4 | 4 |
| 27 | Механические передачи | 6 | 3 | 3 |
| Раздел 4. Технологии программирования | | | | |
| 28 | Методы хранения и передачи информации. | 4 | 2 | 2 |
| 29 | Типы данных, переменные, функции, классы. | 4 | 2 | 2 |
| 30 | Язык программирования C/C++ | 4 | 2 | 2 |
| 31 | Алгоритмы | 4 | 2 | 2 |
| 32 | Разработка в среде Arduino IDE, программирование контроллера Arduino. | 8 | 0 | 8 |

Содержание программы

Раздел 1. Основы электроники 36 ч.

Теоретические сведения по электричеству и магнетизму.

Основные понятия: электрический заряд, электрическое поле, проводники, разность потенциалов, электрический ток, сопротивление проводников.

Закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Ампера.

Последовательное и параллельное соединение проводников.

Электрические цепи, базовые элементы электрических цепей.

Транзисторы, транзисторные схемы. Реле.

Контрольно-измерительные приборы: вольтметр, амперметр, омметр.

Передача и приём электрических сигналов, устройства связи.

Устройство электрических двигателей.

Раздел 2. Платформа Arduino 36 ч.

Углубленное изучение всех возможностей контроллера Arduino.

Сборка электрических схем на макетной плате.

Реализация различных проектов.

Датчики, моторы.

Раздел 3. Механизмы, детали машин, основы конструирования 24 ч.

Изучение законов механики.

Передача и трансформация энергии.

Детали машин, простые механизмы и их применение.

Оси и колеса. Рычаги, блоки, механические передачи.

Конструирование простых механизмов, движущихся машин.

Раздел 4. Технологии программирования 24 ч.

Типы данных, переменные, функции, классы.

Основные алгоритмические конструкции.

Разработка программ в среде Arduino IDE на языке C/C++.

Раздел 5. Основы робототехники 24 ч.

Конструирование электрических устройств, сложных механизмов, роботов и управление ими с помощью контроллера Arduino.

Движение роботов по линии. Применение датчиков.

Материально-техническое обеспечение программы

- Конструкторы на базе платформы Arduino (например Матрешка Z на базе платы Arduino UNO), 10 шт.
- Мультиметр, 6 шт.
- Паяльник с регулировкой температуры. 2-3 шт. + набор для пайки (припой, канифоль и др.)
- Компьютер (ноутбук или стационарный ПК), 5 шт.
- Набор деталей Lego Mindstorm для изучения механизмов, деталей машин.

Список литературы

1. Элементарный учебник по физике под ред. Г.С. Ландсберга. т. 2 «Электричество и магнетизм»
2. Чарльз Платт, «Электроника для начинающих»
3. Эрл Д. Гейтс, «Введение в электронику»
4. С.А. Филиппов, «Робототехника для детей и родителей»
5. Джереми Блум, «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства»
6. Джон Бокселл, «Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками»
7. Материалы из сети интернет