

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ ШКОЛА №439 «ИНТЕЛЛЕКТ»

Директор ГБОУ Школы №439 «Интеллект»



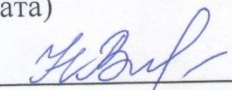
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«Программирование Arduino»

Направленность: техническая  
Уровень: базовый  
Срок освоения: 2 года  
Возраст обучающихся: 12-16 лет

Составитель:

Ледовский Л.А. педагог дополнительного образования  
(ФИО, должность)

Согласовано: 29.08.17  
(дата)

Старший методист   
(Вакуленко Н.Д.)

Москва, 2017

## Пояснительная записка

Данная программа курса научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Для успешного проведения занятий используются **разнообразные виды работ**: игровые элементы, игры, дидактический и раздаточный материал, физкультминутки, кроссворды, головоломки, проекты, исследования.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (72 часа).

**Цель программы:** повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования в графическом языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

**Задачи программы:**

- **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

- **Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- 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.

*Особенности программы «Лаборатория Arduino»*

В данном курсе используется интегрированная среда разработки с использованием текстового программирования средствами языка C++, адаптированного под Arduino. С

помощью Arduino можно разрабатывать различные интерактивные устройства. Обработать данные датчиков и переключателей, управлять двигателями и т.д. Устройства могут быть автономными или взаимодействовать с программным обеспечением вашего компьютера.

Формы проведения занятий

- Лекции;
- игра;
- практическая работа;
- творческие проекты;
- коллективные и индивидуальные исследования.

### **Планируемые результаты.**

#### ***Личностные образовательные результаты:***

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

#### ***Метапредметные образовательные результаты:***

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

#### ***Предметные образовательные результаты:***

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания
- принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и
- робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных
- элементов и средств вычислительной техники);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических,
- электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления
- роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

**Содержание программы. Тематическое планирование. 1 год обучения.**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>
1	Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса.	2
2	Знакомство с платой Arduino Uno.	2
3	Введение в микроэлектронику	4
4	Характеристики Arduino	2
5	Программирование микроконтроллера	2
6	Теоретические основы электроники	2
7	Сенсоры. Датчики Arduino	2
8	Кнопка – датчик касания	6
9	Управление светодиодом	4
10	Управление сервоприводом	2
11	Тайминг	2
12	Бегущий огонь	2
13	Плавное затухание	2
14	Энкодер	2
15	Пьезоизлучатель	2
16	Ночник	2
17	Управление мощной нагрузкой	2
18	LCD (жидкокристаллический дисплей)	2
19	Джойстик	2
20	Драйвер двигателя	2
21	Проект «Солнечный трекер»	4
22	Тестер емкости батарей	2
23	Инфракрасный датчик движения (PIR сенсор)	2
24	Arduino, датчик движения и релейный модуль	4
25	Считываем показания датчика DS18B20	2
26	Создание собственных творческих проектов учащихся	8
27	Итоговая конференция учащихся	2

**Содержание занятий**

**Тема 1.** Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. (1 ч.)

Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

**Тема 2.** Знакомство с платой Arduino Uno. (2 ч.)

Структура и состав микроконтроллера. Пины.

**Тема 3.** Введение в микроэлектронику (4 ч.)

Что такое микроэлектроника? История развития электроники и микроэлектроники. Сфера применения. Микроконтроллеры в нашей жизни. Контроллер Arduino.

**Тема 4.** Характеристики Arduino (2 ч.)

Состав набора Амперка. Знакомство с устройствами и приборами в наборе. Структура и состав Arduino. Основные электронные компоненты.

**Тема 5.** Программирование микроконтроллера (2 ч.)

Основы программирования в средах ArduinoScratch. IDEArduino. Назначение, описание, вызов подпрограмм, локальные и глобальные переменные. Ветвление программы. Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код при помощи процедур.

**Тема 6.** Теоретические основы электроники (2 ч.)

Законы электрического тока. Законы Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрические схемы и цепи. Правила чтения электрических схем. Макетная доска.

**Тема 7.** Сенсоры. Датчики Arduino (2 ч.)

Роль датчиков в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Датчик наклона. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

**Тема 8.** Кнопка – датчик касания (6 ч.)

Как при помощи кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Шумы, дребзг, стабилизация сигнала кнопки.

**Тема 9.** Управление светодиодом (4 ч.)

Сборка схемы со светодиодом. Его управление.

**Тема 10.** Управление сервоприводом (2 ч.)

Управление сервоприводом при помощи платы ArduinoUno.

**Тема 11.** Тайминг (2 ч.)

Включение светодиодов с задержкой.

**Тема 12.** Бегущий огонь (2 ч.)

Моделирование работы схемы Бегущий огонь.

**Тема 13.** Плавное затухание (2 ч.)

Плавное затухание светодиода. Алгоритм. Программа.

**Тема 14.** Энкодер (2 ч.)

Преобразование угла поворота в электрический сигнал.

**Тема 15.** Пьезоизлучатель (2 ч.)

Построение и программирование пьезоизлучателя для генерирования звука.

**Тема 16** Ночник (2 ч.)

Автоматическое включение/выключение светодиода в зависимости от освещения.

**Тема 17.** Управление мощной нагрузкой. (2 ч.)

Фоторезистор с мощной нагрузкой.

**Тема 18.** LCD (жидкокристаллический дисплей) (2 ч.)

Подключение жидкокристаллического дисплея LCD к микроконтроллеру.

**Тема 19.** Джойстик. (2 ч.)

Создание и программирование джойстика для платы Arduino.

**Тема 21.** Драйвер двигателя (2 ч.)

Подключение драйвера для управления DC и шаговыми двигателями.

**Тема 22.** Тестер емкости батарей. (4 ч.)

Сборка и программирование тестера емкости аккумуляторных Li-ion батарей.

**Тема 23.** Инфракрасный датчик движения (PIR сенсор) (2 ч.)

Подключение инфракрасного датчика движения. Моделирование работы схемы.

**Тема 24.** Arduino, датчик движения и релейный модуль (2 ч.)

Подключение датчика движения и релейного модуля. Моделирование работы схемы.

**Тема 25.** Подключение различных датчиков к Arduino (4 ч.)

Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др.

**Тема 26.** Считываем показания датчика DS18B20 (2 ч.)

Подключение инфракрасного датчика температуры. Моделирование работы схемы.

**Тема 27.** Создание собственных творческих проектов учащихся. (10 ч.)

**Тема 28.** Итоговая конференция учащихся (1 ч.)

Презентация собственных проектов.

**Тематическое планирование (72 часа) 2 год обучения**

№	Тема занятия	Количество часов
1	Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса.	2
2	Библиотека, класс, объект	2
3	Транзистор – управляемый элемент схемы	4
4	Проект «Маячок»	2
5	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	2
6	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	2
7	Проект «Терменвокс»	2
8	Логические переменные и конструкции	6
9	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	4
10	Проект «Ночной светильник»	2
11	Проект «Кнопка + светодиод»	2
12	Проект «Светофор»	2
13	Проект «RGB светодиод»	2
14	Проект «Пульсар»	2
15	Проект «Бегущий огонек»	2
16	Проект «Мерзкое пианино»	2
17	Проект «Кнопочный переключатель»	2

18	Проект «Кнопочные ковбои»	2
19	Проект «Секундомер»	2
20	Проект «Охранная система»	2
21	Сенсоры. Датчики Arduino.	4
22	Проект «Термометр»	2
23	Проект «Дистанционный светильник»	2
24	Подключение различных датчиков к Arduino	4
25	Подключение серводвигателя.	2
26	Создание собственных творческих проектов учащихся	8
27	Итоговая конференция учащихся	2
Итого 72 часа		

### Содержание занятий

**Тема 1.** Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. (1 ч.)

Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

**Тема 2.** Знакомство с платой Arduino Uno. (2 ч.)

Структура и состав микроконтроллера. Пины.

**Тема 3.** Знакомство со средой программирования (4 ч.)

Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

**Тема 4.** Проект «Маячок» (2 ч.)

Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digital write.

**Тема 5.** Проект «Маячок с нарастающей яркостью» (2 ч.)

Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.

**Тема 6.** Проект «Светильник с управляемой яркостью» (2 ч.)

Подключение потенциометра. Аналоговый вход.

**Тема 7.** Проект «Терменвокс» (2 ч.)

Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопипалки. Воспроизведение звука.

**Тема 8.** Логические переменные и конструкции (6 ч.)

Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребзга. Булевы переменные и константы, логические операции.

**Тема 9.** Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. (4 ч.)

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

**Тема 10.** Проект «Ночной светильник» (2 ч.)

Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор.

**Тема 11.** Проект «Кнопка + светодиод» (2 ч.)

Особенности подключения и программирования кнопки.

**Тема 12.** Проект «Светофор» (2 ч.)

Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

**Тема 13.** Проект «RGB светодиод» (2 ч.)

Подключение и программирование RGB-светодиода.

**Тема 14.** Проект «Пульсар» (2 ч.)

Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 15.** Проект «Бегущий огонек» (2 ч.)

Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 16.** Проект «Мерзкое пианино» (2 ч.)

Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.

**Тема 17.** Проект «Кнопочный переключатель» (2 ч.)

Понятие «дребезг» контактов. Триггер.

**Тема 18.** Проект «Кнопочные ковбои» (2 ч.)

Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.

**Тема 19.** Проект «Секундомер». (2 ч.)

Подключение семисегментного индикатора. Программирование.

**Тема 21.** Проект «Охранная система» (2 ч.)

Подключение инфракрасного датчика.

**Тема 22.** Сенсоры. Датчики Arduino. (4 ч.)

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

**Тема 23.** Проект «Термометр» (2 ч.)

Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра.

**Тема 24.** Проект «Дистанционный светильник» (2 ч.)

**Тема 25.** Подключение различных датчиков к Arduino (4 ч.)

Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др.

**Тема 26.** Подключение серводвигателя (2 ч.)

Устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

**Тема 27.** Создание собственных творческих проектов учащихся. (10 ч.)

**Тема 28.** Итоговая конференция учащихся (1 ч.) Презентация собственных проектов.

## **Список литературы:**

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
4. <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
5. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
6. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
7. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
8. <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
11. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
12. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html> Уроки по Arduino