

Министерство общего и профессионального образования  
Свердловской области  
Муниципальный орган «Управление образования ГО Краснотурьинск»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №17»

Рассмотрена на заседании  
экспертного совета  
протокол № 2  
от 26.08.2019 г.

Согласована

Утверждена приказом  
по MAOY «COШ № 17»  
№ 178-ОД от 26.08.2019 г.

Заместитель директора  
по УВР:

 /Широкова Ю.А.

Директор

MAOY «COШ № 17»

 /Ивашева Е.В.



**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**  
**Кружок «Мой Ардуино»**  
**8, 10-11 класс**

Составитель:  
Зенкова Ю.Н.,  
педагог дополнительного  
образования

## **ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **КРУЖОК «Мой Ардуино»**

#### **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Мой Ардуино» первого года обучения**

##### **Образовательные:**

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

##### **Развивающие:**

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

##### **Воспитательные:**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

#### **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Мой Ардуино» второго года обучения**

##### **Образовательные:**

Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

##### **Развивающие:**

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Новые алгоритмические задачи

позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

Воспитательные:

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

### **Содержание курса внеурочной деятельности «Мой Ардуино»**

«Основы робототехники» - это инновационное направление в сфере информационных наук и дисциплин, позволяющих проводить уроки в классах начального и среднего звена, в качестве пропедевтических для таких предметов как физика, информатика, комбинаторика и теория вероятностей, химия, геометрия, технология, биология, кибернетика и других наук и научных дисциплин. Данная дисциплина формирует математическое мышление и стимулирует творческий поиск решения проблем, также способствует работе в коллективе, способствуя развитию коммуникационных навыков.

«Мой Ардуино» - это образовательный проект, направленный на внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс. В основе работы заложен принцип «от идеи к воплощению»: современные технологии, соединенные проектной и практико-ориентированной деятельностью с нацеленностью на результат.

Робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем используется конструкторы типа «Ардуино».

Средство разработки «Ардуино» и его аналоги - это небольшая плата с собственным автономным процессором и памятью. Плата включает несколько десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы и другие радиотехнические элементы.

В память «Ардуино» можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами по заданному алгоритму или специальному программному коду. Таким образом, можно создать бесконечное количество уникальных устройств, сделанных своими руками и по собственной задумке. Объединение конструирования с программированием даёт возможность интегрировать предметные науки с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Инженерное творчество и лабораторные исследования являются мощным инструментом синтеза знаний.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, в возможности получения учениками практических навыков и знания в области робототехники в школе.

Обучающимся предлагается базовый образовательный комплекс с взаимосвязью учебных и досуговых занятий как групповых, так и индивидуальных, представляющий собой познавательный, курс изучения простых машин, редукторов, основ робототехники, простое программирование, конструировании и создании роботов на основе микрокомпьютера Ардуино.

#### *Формы организации занятий и деятельности детей*

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются

заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

*Методы организации учебного процесса*

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности  
«Мой Ардуино»  
8 класс**

Составлено учебного пособия к образовательному набору «Амперка» «Основы программирования микроконтроллеров», А.Бачинин, В. Панкратов, В.Накаряков – ООО «Амперка, 2015; «Электроника для начинающих» Ч.Платт: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014.

№ п/п	Название раздела, тем	Общее кол-во часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1	Инструктаж по ТБ	1	Техника безопасности	
2	Введение в электронику	1	Ознакомление с радиодеталями	
3	Основы переключения	16	Концепция переключения (коммуникации) - использование одного электрического тока для переключения или управления другим	Очень простое переключение. Включение светодиодов с помощью реле. Релейный генератор. Время и конденсаторы. Транзисторное переключение. Модульный проект.
4	Включение светодиодов с помощью реле.			
5	Включение светодиодов с помощью реле.			
6	Релейный генератор.			
7	Релейный генератор.			
8	Время и конденсаторы.			
9	Транзисторное переключение.			
10	Соединение двух проводов вместе			
11	Время и конденсаторы.	5	Базовые сведения о пайке и выпаивании. Всё о перфорированных платах.	Пульсирующий свет. Схема охранной сигнализации.
12	Сжигание светодиода			
13	Пульсирующий свет			
14	Переработанная схема охранной			

	сигнализации			
15	Микросхемы.	17	Назначение. Технологии изготовления.	Генерирование импульсов. Таймер для измерения реакции человека. Кодовый замок. Переключение и дребезг. Игра в кости. Охранная сигнализация.
16	Генерирование импульсов.			
17	Установка тональности звука.			
18	Таймер для определения реакции человека			
19	Изучение логики			
20	Кодовый замок			
21	Игра с равными шансами на победы			
22	Переключение и дребезг			
23	Игра в кости			
24	Завершенная охранная сигнализация			
25	Магнетизм			
26	Настольный генератор напряжения.			
27	Вскрытие динамика			
28	Процесс реагирования катушки индуктивности			
29	Фильтрация частот			
30	Фузз			
31	Ника кой пайки. Никакого источника питания – только одно радио.			
32	Области, основные разделы и направления электроники.	33	Аудиоэлектроника. Радиочастотные устройства. Двигатели. Программируемые микроконтроллеры	Настольный генератор напряжения. Фильтрация частот. Роботизированная
33	Аудиоэлектроника.			

34	Радиочастотные устройства.			тележка. Проверка реального мира.
35	Программируемые микроконтроллеры			Замок, повторное обращение при закрывании.
36	Мини-проекты. Маячок.			
37	Маячок с нарастающей яркостью.			
38	Светильник с управляемой яркостью.			
39	Терменвокс.			
40	Ночной светильник.			
41	Пульсар.			
42	Бегущий огонёк.			
43	Миксер			
44	Кнопочный переключатель			
45	Светильник с кнопочным управлением.			
46	Кнопочные ковбои..			
47	Секундомер			
48	Счётчик нажатий.			
49	Комнатный термометр.			
50	Метеостанция.			
51	Понтограф.			
52	Тестер батареек.			
53	Светильник, управляемый по USB			



54	Что такое микроконтроллер?			
55	Электронные компоненты.			
56	Массивы и пьезоэлементы.			
57	ШИМ и смещение цветов.			
58	Сенсоры.			
59	Кнопка-датчик нажатия.			
60	Переменные резисторы.			
61	Семисегментовый индикатор.			
62	Жидкокристаллические экраны			
63	Соединение с компьютером			
64	Транзисторы.			
65	Сборка мобильного робота. Езда робота по линии.			
66	Индивидуальное проектирование	5		Сборка и применение.
67	Индивидуальное проектирование			
68	Индивидуальное проектирование			
69	Индивидуальное проектирование			
70	Индивидуальное проектирование			

**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности  
«Мой Ардуино»  
10-11 класс**

Составлено учебного пособия к образовательному набору «Амперка» «Основы программирования микроконтроллеров», А.Бачинин, В. Панкратов, В.Накаряков – ООО «Амперка, 2015; «Электроника для начинающих» Ч.Платт: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014.

№ п/п	Название раздела, тем	Общее кол-во часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1	Язык программирования Arduino	5	Процедуры setup, loop, pinMode, digitalWrite, delay.	Работа с переменными.
2	Процедура setup			
3	Процедура loop			
4	Процедура pinMode			
5	Процедура digitalWrite,			
6	Ветвление программы	10	Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Как упростить код.	Создание собственной функции.
7	Ветвление программы			
8	Ветвление программы			
9	Конструкции if, for, while, switch.			
10	Конструкции if, for, while, switch.			
11	Конструкции if, for, while, switch.			
12	Конструкции if, for, while, switch.			
13	Как упростить код.			
14	Как упростить код			
15	Как упростить код			
16	Массивы и пьезоэлементы.	11	Что такое массив. Как пищать на Arduino.	Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе
17	Массивы и пьезоэлементы.			

18	Массивы и пьезоэлементы.			
19	Массивы и пьезоэлементы.			
20	Воспроизведение звуков.			
21	Воспроизведение звуков.			
22	Воспроизведение звуков.			
23	Воспроизведение звуков.			
24	Воспроизведение звуков.			
25	Воспроизведение звуков.			
26	Сенсоры	5	Что такое сенсоры. Аналоговый и цифровой сигналы.	Использование датчиков наклона, digitalRead
27	Сенсоры			
28	Сенсоры			
29	Аналоговый и цифровой сигналы.			
30	Аналоговый и цифровой сигналы.			
31	Переменные резисторы	5	Как преобразовать сигнал: делитель напряжения.	
32	Переменные резисторы			
33	Переменные резисторы			
34	Переменные резисторы			
35	Переменные резисторы			
36	Основы технического зрения	6	Основы технического зрения. Основные функциональные задачи систем технического зрения в робототехнике	
37	Основные функциональные задачи систем технического зрения в робототехнике			
38	Основные			

	функциональные задачи систем технического зрения в робототехнике			
39	Источники оптического излучения			
40	Фотореле и фотосчетчики			
41	Устройства для определения ориентации объектов			
42	Микросхемы	5	Зачем нужны микросхемы. Как упростить работу с индикатором: драйвер CD4026	Вывод произвольного числа. Счет до 99 при помощи драйвера.
43	Микросхемы			
44	Микросхемы			
45	Микросхемы			
46	Микросхемы			
47	Сетевое взаимодействие роботов	3	Понятие сетевого взаимодействия	Знакомство с сетевым взаимодействием роботов.
48	Сетевое взаимодействие роботов			
49	Сетевое взаимодействие роботов			
50	Знакомство с языком СИ для роботов	6	Основы программирования на языках СИ и С++	Создание программ на языке СИ
51	Знакомство с языком СИ для роботов			
52	Простейшие программы на языке СИ			
53	Простейшие программы на языке СИ			
54	Простейшие программы на			

	языке СИ			
55	Простейшие программы на языке СИ			
56	Роботы-андроиды	10	Технологии создания роботов.	Создание роботов по собственной задумке
57	Балансирующий робот			
58	Балансирующий робот			
59	Балансирующий робот			
60	Управление без обратной связи			
61	Управление без обратной связи			
62	Повороты			
63	Движение по квадрату			
64	Движение по квадрату			
65	Движение по квадрату			
66	Двигатели	5	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серво.	Управление серводвигателем с Arduino
67	Двигатели			
68	Двигатели			
69	Двигатели			
70	Двигатели			
71	Элементы теории автоматического управления	5	Общие сведения об автоматическом управлении и регуляторах	Применение знаний при создании движущихся объектов.
72	Движение с двумя датчиками освещённости			
73	Движение с применением П-регулятора			
74	Пропорционально-дифференциальный регулятор			
75	Пропорционально-дифференциальный			

	регулятор			
76	Сборка мобильного робота	7	Из чего состоит робот. Что такое мезонинная плата. Программный интерфейс. Алгоритм езды по линии	Сборка робота.
77	Сборка мобильного робота			
78	Сборка мобильного робота			
79	Сборка мобильного робота			
80	Сборка мобильного робота			
81	Сборка мобильного робота			
82	Сборка мобильного робота			
83	Индивидуальное проектирование.	3		Сборка и применение.
84	Индивидуальное проектирование.			
85	Индивидуальное проектирование.			