

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 46» городского округа город Уфа Республики Башкортостан

«Рассмотрено»

Руководитель МО(кафедры)

ФИО

Протокол № 1 от  
« 21 » окт 2018 г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

ФИО

« 20 » окт 2018 г.

«Утверждаю»

Директор МАОУ «Лицей №

46»

Ерёмина Г.А. /

ФИО

Приказ № 390 от  
« 23 » окт 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника» : 8а класс

Разработал: учитель высшей категории  
Калмукашев Роман Сатвалдеевич

Уфа, 2018 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебные конструкторы Лего уже не первый год используются в образовательном процессе. Это дает возможность развития у ученика творческого мышления, формирует инженерный подход при решении задач. В начальном этапе знакомства с основами проектирования робототехнических систем учебные конструкторы Лего являются удачным решением. Для более глубокого изучения данной образовательной области необходим переход на более сложные системы. Одним из вариантов является изучение платформы Ардуино. Ардуино легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства.

Учебный курс «Основы робототехники на базе образовательного набора «Амперка» включает 35 часов аудиторных занятий и (при возможности) самостоятельную работу учащихся.

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Ардуино. Целесообразность изучения данного курса определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире;
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики;
- возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности,
- формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

**Цель курса:** познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино.

### **Задачи курса:**

- понимать и воспроизводить заданные схемы электронных устройств на макетной плате;
- понимать и редактировать написанный программный код управления устройством;
- самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

### **Формы подведения итогов**

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

- по результатам тестирования, завершающего изучение темы (группы тем);
- по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии;
- по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов и состязаний роботов).

### **Формы организации учебного процесса:**

- практическая направленность занятий, выполнение законченного практического проекта на каждом занятии
- аудиторные занятия в малых группах

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Для обеспечения выполнения программы курса и выполнения практических работ необходимы персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение, образовательный набор «Амперка». Рекомендуется использовать один набор на группу. Возможно использование наборов других производителей, или скомплектованных самостоятельно. Ниже приведен примерный состав набора.

Контроллер:

1× Плата Arduino Uno

Сенсоры:

2× Датчик линии

1× Датчик наклона

2× Фоторезистор

2× Термистор

4× Кнопка тактовая

2× Потенциометр

#### Прототипирование и провода:

1× Макетная доска

75× Соединительный провод

1× USB-кабель

1× Разъём для батарейки

#### Механика:

1× Двухколёсное шасси робота

1× Сервопривод

#### Индикация и звук:

1× Текстовый ЖК-экран

2× 7-сегментный индикатор

12× Светодиод красный

4× Светодиод жёлтый

4× Светодиод зелёный

2× Трёхцветный светодиод

2× Пьезоизлучатель звука

#### Базовые компоненты:

60× Резистор 220 Ом

20× Резистор 1 кОм

20× Резистор 10 кОм

20× Резистор 100 кОм

10× Биполярный транзистор

4× Транзистор MOSFET

2× Микросхема CD4026

5× Выпрямительный диод

Инструменты:

1× Мультиметр цифровой

Платы расширения

1× Драйвер моторов Motor Shield

1× Расширитель портов Тройка Shield

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теория	Практика
1.	Что такое микроконтроллер? Электронные компоненты.	2	1	1
2.	Обзор среды IDE Arduino. Алгоритмические структуры.	6	3	3
3.	Массивы	2	1	1
4.	Широтно-импульсная модуляция	2	1	1
5.	Сенсоры	3	1	2
6.	Переменные резисторы	2	1	1
7.	Семисегментный индикатор	2	1	1
8.	Микросхемы	2	1	1
9.	Жидкокристаллические экраны	2	1	1
10.	Двигатели	2	1	1
11.	Сборка мобильного робота	3	1	2
12.	Программирование робота	7	2	5
Всего:		35	15	20

## Содержание программы

№ п/п	Содержание учебного материала	Ожидаемый результат уровня подготовки учащихся
1	<p><b>Что такое микроконтроллер?</b></p> <p><b>Электронные компоненты.</b>  Напряжение. Сила тока.  Сопротивление. Единицы измерения. Микроконтроллеры, принципы их работы. Диоды. Светодиоды. Резисторы. Основные принципы маркировки резисторов. Обозначения компонентов на схемах. Закон Ома. Источники питания. Монтажная плата. Схемотехника. Мультиметр. Электронные измерения. Среда программирования микроконтроллеров.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>объясняет</i> основные понятия электричества;</p> <p><i>проводит</i> основные расчеты для построения электрической схемы;</p> <p><i>называет</i> основные элементы на цифровых схемах;</p> <p><i>характеризует</i> зависимость между напряжением, силой тока и сопротивлением;</p> <p><i>снимает</i> основные параметры электрической схемы при помощи мультиметра;</p> <p><i>пользуется</i> средой программирования для создания программы работы микроконтроллера;</p> <p><i>объясняет</i> разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые;</p> <p><i>пользуется</i> таблицей маркировки резисторов для определения соответствующего номинала;</p> <p><i>выполняет</i> сборку электрических схем соответственно пройденного материала;</p> <p><i>вносит</i> исправления в электронные схемы, собранные неправильно;</p> <p><i>соблюдает</i> правила техники безопасности при сборке электрических схем.</p>

<p>2</p>	<p><b>Обзор среды IDE Arduino.</b></p> <p><b>Алгоритмические структуры.</b> Современные среды программирования микроконтроллеров. Основные понятия и конструкции языка программирования. Структура программы. Переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>использует</i> современные среды программирования микроконтроллеров;</p> <p><i>объясняет</i> основную структуру программы и ее элементы;</p> <p><i>пользуется</i> такими основными понятиями программирования как переменные, выражения, логические конструкции, функции;</p> <p><i>умеет</i> составить программу в соответствии с поставленной задачей и загрузить ее в микроконтроллер;</p> <p><i>анализирует</i> представленную компьютерную программу и определяет, что соответствующая программа выполняет;</p> <p><i>осуществляет</i> сборку электрических схем согласно пройденного материала</p>
<p>3</p>	<p><b>Массивы.</b> Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком. Использование потенциометра. Электрическая гирлянда.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>пользуется</i> такими основными понятиями программирования как массивы;</p> <p><i>объясняет</i> явление пьезоэффекта;</p> <p><i>собирает</i> электрическую схему для управления звуком;</p> <p><i>использует</i> кодовую таблицу для программирования слов;</p> <p><i>собирает</i> электрическую схему с использованием потенциометра;</p> <p><i>снимает</i> электрические показатели в схемах с пьезоэлементом и потенциометром;</p> <p><i>описывает</i> электрические процессы, происходящие в построенных схемах;</p>

		<i>обосновывает</i> свои действия при построении электрических схем.
4	<p><b>Широтно-импульсная модуляция.</b>  Аналоговый и цифровой сигналы.  Широтно-импульсная модуляция.  Управление яркостью светодиода.  Трехцветный светодиод.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>объясняет</i> разницу между цифровым и аналоговым сигналом;</p> <p><i>приводит</i> примеры использования различных типов сигналов;</p> <p><i>осуществляет</i> подключение электронной схемы в зависимости от типа выбранного сигнала;</p> <p><i>проверяет</i> тип сигнала, подаваемого на устройство;</p> <p><i>объясняет</i> принцип широтно-импульсной модуляции;</p> <p><i>описывает</i> цветовые модели и их роль в создании цвета;</p> <p><i>обосновывает</i> выбор соответствующего типа сигнала в своей схеме.</p>
5	<p><b>Сенсоры.</b>  Понятие сенсора. Цифровые сенсоры. Датчик расстояния. Датчик линии. Аналоговые сенсоры. Датчик звука. Датчик света. Обработка входных сигналов элементов разного типа. Кнопка как датчик нажатия. Кнопочный выключатель. Булевы типы данных. Программная стабилизация сигнала. Датчики температуры.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>объясняет</i> понятие сенсора;</p> <p>различает типы сенсоров;</p> <p>приводит примеры применения сенсоров;</p> <p><i>осуществляет</i> настройки датчика расстояния, датчика линии;</p> <p><i>снимает</i> показания, которые посылают датчики;</p> <p><i>описывает</i> проблемы, возможные при использовании датчиков;</p> <p><i>пользуется</i> различными типами датчиков для получения необходимой информации;</p>

		<p><i>создает</i> программный код для управления датчиками;</p> <p><i>выбирает</i> соответствующий датчик для получения необходимого сигнала</p>
6	<p><b>Переменные резисторы</b>  Преобразование сигнала. Делитель напряжения. Потенциометр.  Использование потенциометра для регулирования времени мигания светодиода. Переменные резисторы. Фоторезистор. Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>объясняет</i> принципы применения делителя напряжения;</p> <p><i>собирает</i> электрические схемы с использованием потенциометра;</p> <p><i>снимает</i> показатели основных параметров электрической схемы;</p> <p><i>выбирает</i> соответствующие электрические компоненты для построения эффективных схем;</p> <p><i>собирает</i> электрические схемы с использованием фоторезистора;</p> <p><i>объясняет</i> принципы использования потенциометров и фоторезисторов в бытовых приборах.</p>
7	<p><b>Семисегментный индикатор.</b>  Светодиодные индикаторы.  Семисегментный индикатор. Вывод информации на индикаторе.  Четырехразрядный цифровой индикатор. Электронные часы.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>объясняет</i> принципы работы индикаторов;</p> <p><i>различает</i> типы индикаторов;</p> <p>приводит примеры применения индикаторов в повседневной жизни;</p> <p><i>собирает</i> электрические схемы по использованию семисегментного индикатора;</p> <p><i>создает</i> программный код для управления индикатором;</p> <p><i>использует</i> многомерные массивы для</p>

		<p>написания программного кода;</p> <p><i>собирает</i> электрические схемы с использованием четырехразрядного цифрового индикатора.</p>
8	<p><b>Микросхемы.</b>  Основные принципы построения микросхем. Использование микросхемы для создания счетчика.  Вывод случайных чисел.  Управление светодиодной матрицей.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>описывает</i> основные принципы построения микросхем;</p> <p><i>понимает</i> принципы включения микросхем в электронные схемы;</p> <p><i>объясняет</i> принципиальные схемы с использованием микросхем;</p> <p><i>осуществляет</i> построение электрических схем согласно изученного материала с использованием микросхем различного типа;</p> <p><i>объясняет</i> принцип работы светодиодной матрицы;</p> <p><i>программирует</i> микросхемы и светодиодные матрицы.</p>
9	<p><b>Жидкокристаллические экраны.</b>  Жидкокристаллический экран (ЖК-экран). Характеристики.  Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру</p> <p>Основные команды для вывода информации на экран. Бегущая строка.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>описывает</i> основные принципы строения ЖК-экранов;</p> <p><i>приводит</i> примеры применения ЖК-экранов;</p> <p><i>подключает</i> ЖК-экран в электрическую схему;</p> <p><i>использует</i> библиотеки, классы, объекты при программировании ЖК-экранов;</p> <p><i>понимает</i> принципы кодирования информации и использования кириллических шрифтов;</p>

		<i>объясняет</i> вывод графических объектов на ЖК-экранах.
10	<p><b>Двигатели.</b>  Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>понимает</i> принципы преобразования электрической энергии в механическое движение;</p> <p><i>объясняет</i> принципы строения двигателей различных типов;</p> <p>подключает к электрической схеме двигателя различных типов;</p> <p><i>пользуется</i> драйвером двигателя для подключения сервомоторов к электрической схеме;</p> <p><i>использует</i> соответствующие команды для управления моторами при программировании;</p> <p><i>использует</i> библиотеки управления моторами при программировании;</p> <p><i>понимает</i> принципы работы транзисторов;</p> <p><i>объясняет</i> разницу между различными типами транзисторов;</p> <p><i>обосновывает</i> выбор соответствующего транзистора для включения его в электрическую схему вместе с мотором.</p>
11	<p><b>Сборка мобильного робота</b>  Основные сферы использования роботов и роботизированных систем в современном обществе. Мобильные платформы. Сбор робота для движения по поверхности. Ориентация робота в пространстве. Реакция робота на события во внешней среде.</p>	<p><b>Ученик:</b></p> <p><i>называет</i> основные сферы применения роботов и роботизированных систем в обществе;</p> <p><i>приводит</i> перечень профессий, связанных с направлением робототехники;</p> <p><i>осуществляет</i> дизайн-анализ предоставленного робота или</p>

		<p>робототехнической системы; <i>называет</i> основные составляющие робота; <i>использует</i> дополнительные платы для расширения возможностей робота; <i>использует</i> различные датчики для предоставления роботу соответствующих возможностей;</p> <p><i>создает</i> собственные библиотеки при программировании робота; <i>приводит</i> варианты улучшения существующей конструкции робота.</p>
12	<p><b>Программирование робота.</b>          Алгоритмы управления. Задачи для робота. Состязания роботов.          Релейный регулятор.          Пропорциональный регулятор.          ПИД – регулятор. Обратная связь.          Кегельринг. Биатлон. Сумо.          Передача данных. Правила соревнований.</p>	<p><b>Ученик:</b>  <i>описывает</i> основные алгоритмы управления роботом;</p> <p><i>понимает</i> принципы работы регуляторов;</p> <p><i>объясняет</i> правила различных робототехнических соревнований;</p> <p><i>создает</i> программы управления роботом для различных состязаний;</p> <p><i>создает</i> действующие модели роботов</p>

## Список литературы

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб. Наука, 2013. 319 с.
2. Основы программирования микроконтроллеров / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков – ООО «Амперка», 2013. 207 с.
3. С. Дзюба. Основы микроэлектроники с использованием Ардуино. 9 класс. // [amperka.ru](http://amperka.ru) Использование Arduino в школе URL: [http://wiki.amperka.ru/\\_media/методический-модуль:дзюбас\\_микроэлектроника\\_9\\_класс.pdf](http://wiki.amperka.ru/_media/методический-модуль:дзюбас_микроэлектроника_9_класс.pdf) (дата обращения 28.05.2014)
4. Д.Копосов. Авторская программа [Основы микропроцессорных систем](#)

[управления](#) дополнительного образования учащихся 9—11 классов. // amperka.ru Использование Arduino в школе URL: [http://korosov.info/?page\\_id=240](http://korosov.info/?page_id=240) (дата обращения 28.05.2014)

5.

О. Тузова. [Программа и тематическое планирование курса](#) «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» Элективный курс. 10 класс // amperka.ru Использование Arduino в школе URL: [http://wiki.amperka.ru/\\_media/методический-модуль:тузовао.pdf](http://wiki.amperka.ru/_media/методический-модуль:тузовао.pdf) (дата обращения 28.05.2014)

6.

Сервоприводы // amperka.ru робототехника URL: <http://wiki.amperka.ru/робототехника:сервоприводы>. (дата обращения 28.05.2014)