

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ШКОЛА № 57»  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

Рассмотрено на заседании ШМО учителей	Согласовано Зам.директора по УВР 31.08.2017 СД	Утверждаю Директор МБОУ Школа № 57 Приказ № 160/г от 1.09.17
--	---	--



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

«Робототехника. Основы микроэлектроники»

Основное общее образование (8 – 9 классы)

Разработана на основе материалов курса «Начала инженерного образования в школе» Копосова Д.Г.

Срок реализации 8-9 классы

8 А, 8 Б, 8 В, 8 Г классы

Учитель информатики

Морозова Анна Геннадьевна

Первая квалификационная  
категория

Самара

## Пояснительная записка (8-9 классы)

Сегодня одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации является робототехника. Развитие отечественной микроэлектроники является залогом обеспечения обороноспособности страны, ее безопасности и конкурентоспособности в современном высокотехнологичном мире. В связи с этим повышаются требования к уровню подготовки кадров в области проектирования и программирования автоматизированных технических систем. Поэтому уже в школе необходимо уделить особое внимание внедрению основ образовательной робототехники в учебный процесс, изучению возможностей микропроцессорных систем управления, а именно проектированию схем и основ программирования микроконтроллеров. Внедрение в образовательный процесс предмета «Робототехника. Основы микроэлектроники» позволит уже в раннем возрасте профориентировать обучающихся на инженерно-технические специальности.

Цель программы – познакомить обучающихся с наукой электроника (микроэлектроника), основанной на микроконтроллерах, дать базовые знания по программированию микроконтроллеров.

Задачи программы:

*образовательные:*

- сформировать общее понятие о робототехнике и микроэлектронике, их роли и значении в современном высокотехнологичном обществе;
- в процессе проведения практических работ познакомить обучающихся с микроконтроллерами, принципами их работы и основами программирования микроконтроллеров;

*развивающие:*

- развивать творческие способности обучающихся;
- развивать логическое, образное и инженерно-техническое мышление обучающихся;

- развивать исследовательские навыки у обучающихся, умение анализировать объекты;
- развить у обучающихся такие важные качества, как инициативность, способность творчески мыслить, принимать нестандартные решения, готовность к непрерывному обучению;
- развивать интерес обучающихся к различным видам деятельности в области микроэлектроники (проектирование, конструирование, программирование);

*воспитательные:*

- воспитывать инженерную культуру;
- воспитывать бережное отношение к учебному оборудованию;
- воспитывать ответственность при работе в микрогруппах;
- закладывать основы коммуникативных отношений;

Настоящая программа составлена на основе материалов курса «Начала инженерного образования в школе» Копосова Д.Г.

Рабочая программа «Робототехника. Основы микроэлектроники» для 8-9 классов основной школы разработана на основе документов:

1. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015).[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174). Загл. с экрана.
2. Требования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО).
3. Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года: распоряжение Правительства РФ от 01.11.2013 N 2036-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_154161](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_154161). Загл. с экрана.

4. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в ОУ (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010г. № 189) .
5. Учебный план МБОУ Школа № 57 г.о. Самара.
6. Годовой учебный календарный график. .
7. Основная образовательная программа МБОУ Школа № 57 г.о.Самара.
8. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утверждена приказом Президента РФ от 04 февраля 2010 г. Пр-271). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/1450>. Загл. с экрана.
9. Положение о рабочей программе учителя (МБОУ Школа №57 г.о. Самара, утверждена Приказ №123-од от 01.09.16).

При разработке программы учитывался разброс в темпах и направлениях развития школьников на ступени основного общего образования, индивидуальные различия в их познавательной деятельности, восприятия, внимания, памяти, мышления, речи, моторики и т. п. В данной рабочей программе учтены межпредметные связи. При выполнении практических заданий обучающимся необходимы знания, полученные на уроках математики, физики, технологи, черчения и информатики. В свою очередь, практические занятия по робототехнике и микроэлектронике помогут обучающимся самим исследовать принципы работы микроконтроллеров, понять природу физических процессов и закономерностей науки электроника.

#### МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане программа «Робототехника. Основы микроэлектроники» представлена в 8-9 классах в объеме 70 часов.

8 класс	9 класс
35 часов	35 часов
Всего: 70 часов	

Программа реализуется за счет компонента образовательного учреждения.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Преподавание курса ориентировано на использование методических пособий, входящих в комплект образовательных наборов:

- Микроконтроллеры – основа цифровых устройств. / Денис Геннадьевич Копосов – М.: Издательство ООО «Амперка», 2015. – 122 с.

ISBN 978-5-4465-0770-2

- Основы программирования микроконтроллеров / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков – ООО «Амперка», 2013 – 207 с.

ISBN 978-5-4465-0043-7

Пособия содержат как теоретический, так и практический материал для изучения возможностей микропроцессорных систем управления, а именно проектирования схем и основ программирования микроконтроллеров.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

- <http://wiki.amperka.ru/> - Теория. Руководства. Проекты на сайте разработчика образовательных наборов amperka.ru.

- <http://fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА РОБОТОТЕХНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА**

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования уточняют и конкретизируют общее понимание личностных, метапредметных и предметных результатов как с позиции организации их достижения в образовательном процессе, так и с позиции оценки достижения этих результатов.

Планируемые результаты сформулированы к каждому разделу учебной программы.

Планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении опорного учебного материала, размещены в рубрике «Выпускник научится». Они показывают, какой уровень освоения опорного учебного материала ожидается от выпускника. Эти результаты потенциально достигаемы большинством учащихся и выносятся на итоговую оценку как задания базового уровня (исполнительская компетентность) или задания повышенного уровня (зона ближайшего развития).

Планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих опорную систему, размещены в рубрике «Выпускник получит возможность научиться». Эти результаты достигаются отдельными мотивированными и способными обучающимися; они не отрабатываются со всеми группами обучающихся в повседневной практике, но могут включаться в материалы итогового контроля.

### **Электроника**

#### **Выпускник научится:**

- применять правила техники безопасности при работе с электрооборудованием;
- использовать научную терминологию отрасли электроника;
- читать и оформлять инженерную документацию (схемы);

- работать с инженерным оборудованием – учебно-лабораторными комплексами «Tetra» и «Амперка» ;

- на базовом уровне работать с микроконтроллерами;
- собирать электрические схемы за считанные минуты без пайки;
- проектировать, собирать и тестировать простейшие электронные устройства по предложенному алгоритму.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- разрабатывать собственные электрические схемы;
- самостоятельно проектировать, конструировать электронные устройства на основе микроконтроллеров и электронных компонентов;
- грамотно применять электроизмерительные приборы;
- ставить собственные эксперименты и проводить исследовательские работы в области микроэлектроники.

**Программирование микроконтроллеров**

**Выпускник научится:**

- базовым принципам программирования микроконтроллеров;
- основам визуального языка программирования Scratch;
- основам языка программирования C++ в специальной среде разработки ArduinoID.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- самостоятельно программировать микроконтроллеры;
- разрабатывать программы для управления собственных электронных устройства на основе микроконтроллеров и электронных компонентов.

**Робототехника**

**Выпускник научится:**

- владеть историческими сведениями, ключевыми понятиями, методами и приемами конструирования, моделирования и программирования в области робототехники;

- оценивать необходимость использования роботизированных устройств на производстве и в научных исследованиях;

- собирать и программировать роботов на основе микроэлектроники по указанному алгоритму.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- анализировать готовые устройства робототехники – выделять детали, их форму, определять взаимное расположение (симметрия, асимметрия), виды соединения деталей;

- создавать и программировать собственные робототехнические системы (роботов) на основе микроэлектроники.



## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА РОБОТОТЕХНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

*Робототехника – наука о разработке и использовании автоматизированных технических систем. Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Микроконтроллер. Сигнал. Обратная связь: получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и др.*

*Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, сварочная линия автозавода, автоматизированное управление отоплением дома, автономная система управления транспортным средством и т.п.).*

*Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами.*

*Пример учебной среды разработки программ управления движущимися роботами. Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритмов "движение до препятствия", "следование вдоль линии" и т.п.*

*Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.*

Структура содержания предмета (курса) «Робототехника. Основы микроэлектроники» в 8 – 9 классах основной школы определена следующими укрупнёнными тематическими блоками (разделами):

- микроконтроллеры: основа цифровых устройств;
- основы программирования микроконтроллеров.

## **8 класс**

### **Раздел 1. Микроконтроллеры: основа цифровых устройств**

Электроника. Микроэлектроника. Микроконтроллер – однокристалльный компьютер, способный выполнять простые задачи. Светодиод. Кнопка. Потенциометр. Звукоизлучатель. Датчик температуры. Датчик освещенности. Датчик магнитного поля. Ик-приёмник. Сервомотор (сервопривод). Плата Tetra на основе микроконтроллера.

Среда программирования Scratch For Arduino (S4A). Интерфейс. Логические блоки (команды). Управление электронными модулями с помощью визуального языка программирования Scratch (Скретч).

## **9 класс**

### **Раздел 2. Основы программирования микроконтроллеров**

Электроника. Микроэлектроника. Микроконтроллер. Электронные компоненты (сенсоры, датчики, резисторы, пьезоэлементы и т.д.). Электричество (напряжение и ток). Электронная плата Arduino. ШИМ. Аналого-цифровой преобразователь. Микросхемы. Жидкокристаллические экраны.

Среда программирования Arduino IDE. Интерфейс. Переменные. Процедуры. Функции. Ветвление программы. Цикл. Массивы. Строки.

Управление электронными компонентами средствами Arduino IDE.

### **Раздел 3. Робототехника.**

Робототехника – наука о разработке и использовании автоматизированных технических систем. Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Микроконтроллер. Сигнал. Обратная связь: получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и др.). Управление, управляющая и управляемая системы, прямая и обратная связь. Управление в живой природе, обществе и технике.

Сборка мобильного робота. Управление роботом средствами Arduino IDE. Езда робота по линии.

**Календарно-тематическое планирование по предмету  
«Робототехника. Основы микроэлектроники» для 8 класса  
35 часов**

№ п/п	Раздел/тема	Содержание урока	Количество часов	Кодификатор	Дата
<b>Введение, 2 часа</b>					
1	Цели изучения курса. ТБ и ОРМ	Цели изучения курса «Робототехника и микроэлектроника» в 8 классе. Правила техники безопасности (ТБ) при работе с электрооборудованием и организация рабочего места (ОРМ) в компьютерном классе. Знакомство обучающихся со структурой учебного пособия, с понятиями робототехника, электроника (микроэлектроника), микропроцессоры, микроконтроллеры.	1		1 н
2	Знакомство с учебным оборудованием Тетра	Знакомство обучающихся с образовательным комплектом Tetra. Плата Tetra и электронные модули: светодиод, кнопка, звукоизлучатель, датчики температуры, освещенности, магнитного поля, Ик-приёмник, сервопривод. Потенциометр.	1		2 н

**Микроконтроллеры: основа цифровых устройств, 29 часов**

3	Среда программирования	Знакомство со средой программирования Scratch For Arduino (S4A). Интерфейс учебной среды программирования. Логические блоки. Первая программа. Первый эксперимент. Управление несколькими объектами. События. Синхронизирующие события. Взаимодействие объектов. Исполнитель. Система команд исполнителя (СКИ).	1		3 н
4	Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате	Исполнительные устройства. Датчики (сенсоры). Аналоговые и цифровые датчики. Двухуровневые и многоуровневые сигналы. Аналоговые и цифровые выходы. Памятка для обозначения контактов. Обозначения G (земля), V (питание), S (аналоговый сигнал) на модулях.	1		4 н
5	Проверка работоспособности электронного устройства	Проверка. Тестирование. Программы для проверки оборудования на языке Scratch.	1		5 н
6	Датчик освещенности	Датчик освещенности. Подключение к плате Tetra. Показания датчика. Значение сенсора. Прототип уличного освещения.	1		6 н

7 - 8	Проект «Виртуальный светофор»	Светофор. Программа управления светофором. Виртуальный светофор.	2		7 н – 8 н
9	Линейный алгоритм	Алгоритм. Линейный алгоритм. Команды в S4A. Пример программы.	1		9 н
10	Ветвление	Ветвление в S4A. Полное и неполное ветвление. Пример программы.	1		10 н
11	Цикл	Цикл в S4A. Цикл со счетчиком. Цикл с постусловием. Безусловный цикл. Цикл с предусловием. Ожидание. Ожидание условия. Примеры программ.	1		11 н
12- 13	Управление объектами	Управление. Переменные. Параметры объектов. Циклы <i>Повторить</i> и <i>Повторить до</i> . Системы управления.	2		12н – 13н
14- 15	Ввод с клавиатуры	Организация ввода с клавиатуры в S4A. Команды <i>Спросить</i> , <i>Ждать</i> , <i>Слить</i> . Переменная <i>Ответ</i> .	2		14н – 15н
16	Операторы. Логические операции	Математические действия: сложение, вычитание, умножение, деление. Операторы сравнения. Логические операции: <i>отрицание</i> , <i>конъюнкция</i> , <i>дизъюнкция</i> . Логические данные. Математические функции.	1		16 н
17	Операторы. Диапазоны	Интервал значений. Оператор <i>Округлить</i> . Функция <i>abs</i> .	1		17 н

18- 19	Метод координат	Координаты на плоскости. Координатные четверти. Программа перемещения объекта по координатной плоскости.	2		18н - 19н
20- 21	Проект «Первая игра»	Объекты Бита. Объект мяч. Объект Arduino. Программы для объектов.	2		20н – 21н
22- 23	Проект «Игра вдвоём»	Объект Arduino1. Объект Arduino2. Подключение второй платы.	2		22н – 23н
24- 25	Проект «Счётчик нажатий»	Счётчики. Счётчик нажатий на кнопку. Программа подсчёта количеств нажатий на кнопку.	2		24н – 25н
26- 27	Проект «Случайное число»	Оператор «Выдать случайное число...». <i>Псевдослучайные</i> числа. Программы, использующие случайные числа.	2		26н – 27н
28- 29	Проект «Датчик температуры»	Датчик температуры. Программы для Датчика температуры. Оператор <i>mod</i> . Объект <i>Десятки</i> . Объект <i>Единицы</i> .	2		28н- 29н
30- 31	Проект «Шкалы измерительных приборов»	Измерительные приборы. Шкала измерительного прибора и ее элементы. Программа «виртуальный прибор».	2		30н – 31н
<b>Итоговое повторение, 4 часа</b>					
32- 35	Творческий проект	Работа над творческим проектом. Защита проекта.	4		32н- 35н

**Календарно-тематическое планирование по предмету  
«Робототехника. Основы микроэлектроники» для 9 класса  
35 часов**

№ п/п	Раздел/тема	Содержание урока	Количество часов	Кодификатор	Дата
<b>Введение, 2 часа</b>					
1	Цели изучения курса. ТБ и ОРМ	Цели изучения курса «Робототехника. Основы микроэлектроники» в 9 классе. Правила техники безопасности (ТБ) при работе с электрооборудованием и организация рабочего места (ОРМ) в компьютерном классе. Знакомство обучающихся со структурой учебного пособия «Основы программирования микроконтроллеров».	1		1 н
2	Знакомство с учебным оборудованием Амперка	Знакомство обучающихся с образовательным комплектом Амперка. Плата Arduino Uno и электронные компоненты. Мультиметр цифровой. Платы расширения.	1		2 н

Основы программирования микроконтроллеров, 30 часов					
3	Электронная плата. Среда программирования	Микропроцессоры. Микроконтроллеры. Электронная плата Arduino – платформа для разработки электронных устройств. Знакомство со средой программирования <i>Arduino IDE</i> . Интерфейс учебной среды программирования. Скетч. Компиляция. Первая программа.	1		3 н
4	Язык программирования	Процедуры. Процедура <i>setup</i> . Процедура <i>loop</i> . Команда. Комментарии.	1		4 н
5	Управление электронным устройством	Процедура <i>pinMode</i> . Аргументы. Пины. Процедура <i>digitalWrite</i> . Процедура <i>delay</i> .	1		5 н
6	Переменные в программе. Проект «Азбука Морзе».	Переменные. Объявление переменных. Тип <i>int</i> . Проект «Азбука Морзе».	1		6 н
7	Электронные компоненты.	Электричество. Ток. Напряжение. Источник питания. Сопротивление. Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод.	1		7 н
8	Макетная доска и мультиметр. Проект «Железнодорожный светофор»	Макетная доска. Мультиметр. Прозвонка. Устройство с внешними компонентами. Проект «Железнодорожный светофор». Принципиальные схемы.	1		8 н



9	Ветвление	Ветвление. Конструкция <i>if</i> . Полное и неполное ветвление. Конструкция <i>switch</i> . Примеры программ.	1		9 н
10	Цикл	Цикл. Конструкции <i>for</i> , <i>while</i> . Инициализация. Инкремент. Примеры программ.	1		10 н
11	Процедуры и функции.	Процедуры. Функции. Аргументы. Примеры использования в программах.	1		11 н
12	Массивы	Массив. Имя массива. Тип элементов массива. Индексы. Строки. Азбука Морзе.	1		12 н
13	Пьезоэлементы. Проект «Звук»	Пьезоэлемент. Принципиальная схема подключения пьезоэлемента. Схема подключения пьезоэлемента на макетной доске. Проект «Звук». Процедура <i>sound</i> .	1		13 н
14	ШИМ	Цифровые сигналы. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Управление яркостью светодиода. Скважность ШИМ–сигнала.	1		14 н
15	Смешение цветов и человеческое восприятие. Проект «Радуга»	RGB – светодиод. Подключение трёхцветного светодиода к макетной доске.	1		15 н

16	Сенсоры	Камера. Микрофон. Датчики давления (тензодатчики). Газоанализаторы. Гироскоп. Акселерометр. Датчик наклона. Аналоговый и цифровой сигналы.	1		16 н
17	Кнопка – датчик нажатия	Тактовая кнопка. Кнопочный выключатель. Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки. Программа стабилизации сигнала.	1		17 н
18	Переменные резисторы	Делитель напряжения. Потенциометр (переменный резистор).	1		18 н
19	Фоторезистор. Термистор	Фоторезисторы. Термисторы. Обозначение на схемах.	1		19 н
20	Семисегментный индикатор	Семисегментный индикатор. Принципиальная схема включения семисегментного индикатора.	1		20 н
21	Проект «Счёт»	Проект «Счёт с Arduino». Кодировка чисел в семисегментном индикаторе.	1		21 н
22	Микросхемы	Микросхемы. Микросхема – драйвер. Распиновка микросхемы. Счёт до 99 при помощи драйвера CD4026.	1		22 н
23	Проект «Произвольное число»	Оператор постинкремента «--».	1		23 н

24	Жидкокристаллические экраны. Текстовый дисплей	Жидкокристаллический экран. Текстовый дисплей. Знакосинтезирующие элементы экрана. Выводы LCD – экрана. Вывод приветствия. Библиотека. Класс. Объект.	1		24 н
25	Вывод русской надписи на дисплее	Кириллица. Двоичное кодирование. Кодировки: <i>cp1251</i> ( <i>windows-1251</i> ), <i>UTF-8</i> , <i>UTF-16</i> .	1		25 н
26	Последовательная асинхронная коммуникация с компьютером	Последовательный порт, параллельный порт. Синхронная передача. Асинхронная коммуникация. Асинхронный последовательный порт <i>UART</i> . Передача данных с компьютера на плату <i>Arduino</i> .	1		26 н
27	Проект «Компьютер говорит»	Принципиальная схема подключения пьезо-излучателя.	1		27 н
28	Двигатели	Постоянные двигатели, шаговые двигатели, серводвигатели. Двигатели, соленоиды. Коллекторные и бесколлекторные двигатели.	1		28 н
29	Управление серводвигателем	Управление серводвигателем с <i>Arduino</i> . Драйвер двигателя. Библиотека для работы сервоприводом <i>#include &lt;Servo. h&gt;</i> .	1		29 н

30	Транзисторы	Биполярные транзисторы. База, коллектор, эмиттер. Полевые транзисторы. Исток, сток, затвор. MOSFET. Вращение двигателя. Управление скоростью двигателя.	1		30 н
31	Проект «Сборка мобильного робота»	Датчики линии, колёсная платформа, мезонинная плата.	1		31 н
32	Проект «Езда робота по линии»	Программный интерфейс.	1		32 н
<b>Итоговое повторение, 3 часа</b>					
33-35	Творческий проект	Работа над творческим проектом. Защита проекта.	3		33 н - 35 н

## **МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Программой предусмотрено проведение практических работ исследовательского характера в форме проектов.

По итогам каждой учебной четверти по предмету Робототехника. Основы микроэлектроники выставляется отметка как среднее арифметическое текущих отметок, полученных обучающимися в текущей учебной четверти.

Промежуточная аттестация обучающихся по предмету Робототехника. Основы микроэлектроники осуществляется по итогам года как среднее арифметическое четвертных оценок. Округление итоговой оценки производится в пользу обучающегося.