

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей «Созвездие» №131» городского округа Самара



Утверждаю
Директор
«01 сентября 2016 г.

Проверено
«01» 09 2016 г.
Зам. директора по УВР
«Федотова Козлова ОН

Программа рассмотрена на заседании
кафедры предметов художественно
эстетического цикла
Протокол № 1 от «30» 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности для учащихся 5-9 классов

«Робототехника»

Форма организации: кружок

Направление: робототехника

Срок реализации: 2 года

Программа составлена Крыловым А.О., педагогом дополнительного
образования МБОУ Лицей «Созвездие» №131

Самара, 2016

Пояснительная записка

При составлении данной программы автором использованы следующие нормативно – правовые документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Главного государственного врача РФ от 29.12.2010г. №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10...» «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;
- Приказ МОиН РФ от 17 декабря 2010 года №1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного стандарта основного общего образования»(с изменениями и дополнениями);
- Информационное письмо МОиН РФ N 03-296 от 12 мая 2011 г «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»;
- Приказ МОиН РФ от 31 декабря 2015 года N 1577«О внесении изменений в ФГОС ООО»
- Письмо МОиН РФ от 14 декабря 2015 года N 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных образовательных программ»;
- Письмо МОиН Самарской области от 17.02.2016 № МО-16-09-01/173-ТУ «О внеурочной деятельности»;
- Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор. – М., 2010.

Программа внеурочной деятельности «Робототехника» составлена на основе авторской программы «Программирование микроконтроллерных плат Arduino Freeduino», автор Улли Соммер – 2012.

Актуальность программы курса внеурочной деятельности «Робототехника» заключается в том, что многие подростки интересуются микроконтроллерами для создания робототехники, им нравится не только слушать, но и самим собирать схемы с использованием микроконтроллеров, проверять результаты собранных схем. Они ищут себя, пробуют свои силы в разных областях деятельности и поэтому очень важно предоставить им наиболее широкий спектр возможностей проявить себя.

Форма организации курса «Робототехника» – кружок, что позволяет объединить разных подростков на основе интереса к технике.

Программа курса построена таким образом, что обучающиеся попробуют себя в качестве изобретателей роботов, приобретут навыки разработки электрических схем с использованием микроконтроллеров, а так же сборки и управление различных механических частей роботов, будут разрабатывать и проводить испытания созданных ими роботов.

Цель создания курса:

- Создание условий для развития научно-технического творчества учащихся, познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино;
- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, развить творческие способности учащихся.

Учебный курс дает освоить основные приемы конструирования и программирования управляемых электронных устройств.

Учебный курс является профориентационным. Полученные знания навыки помогут учащимся самореализоваться в области инженерной, изобретательства, информационных технологий и программирования.

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 и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Курс внеурочной деятельности «Робототехника» предназначен для учащихся 5-9 классов, рассчитан на 2 года обучения (34 часа в год). 1 час в неделю в течение всего учебного года. Процент пассивности (число аудиторных занятий) в среднем составляет 42%.

Результаты освоения курса

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ

1. Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формировать умение слушать и понимать других;
- формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе;
- формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
- формировать желание решать поставленные задачи собственными силами.

2. Познавательные универсальные учебные действия:

- формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации;
- формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
- формировать умение применять любые знания к реализации цели.

3. Регулятивные универсальные учебные действия:

- формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя;
- формировать умение гибко перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

ЛИЧНОСТНЫЕ

- формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения;

ПРЕДМЕТНЫЕ

У обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды Ардуино Уно;
- основы программирования на платформе Ардуино;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать на Ардуино Уно;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;

- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант);

- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы.

IV. Воспитательные результаты:

Первого года обучения

Образовательные:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

- Реализация межпредметных связей с математикой

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности

- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся

- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные:

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

- Формирование у учащихся, стремления к получению качественного законченного результата

Задачи второго года обучения:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

- Реализация межпредметных связей с информатикой и математикой

- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности

- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся

- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения
- Воспитательные
- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
 - Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Указываются методы отслеживания результативности: педагогическое наблюдение; педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачетов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия в мероприятиях (концертах, викторинах, соревнованиях, спектаклях), защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях и т.п.

Указываются критерии оценки, можно вставить нижеследующее:

Критерии оценки результатов обучения распределены по степени выраженности знаний и приобретенных умений учащихся по уровням:

- *низкий уровень* — ребёнок имеет неясные, расплывчатые представления о предмете, в практических действиях допускает много ошибок, нуждается в постоянной опеке;

- *средний уровень* — запас знаний ребёнка близок к содержанию программы, допускаются незначительные ошибки в практической (репродуктивной) деятельности;

- *высокий уровень* — ребёнок имеет полное четкое представление о предмете, безошибочно выполняет практические действия, самостоятелен;

- *очень высокий уровень* — знания гибко переносятся и применяются в новых условиях.

Указывается периодичность проверки образовательных результатов и личностных качеств учащихся.

Содержание курса внеурочной деятельности

Первого года обучения:

Тема 1 Техника безопасности. Инструменты. Приборы (1 час).

Техника безопасности в кабинете информатики и робототехники. Инструменты. Приборы.

Тема 2. Введение в робототехнику (1 час)

Понятия робототехника. История развития робототехники. Примеры роботов.

Тема 3. Введение в микроэлектронику (1 час)

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

Темы 4-5. Характеристики Arduino (2 часа)

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

Темы 6-7. Программирование микроконтроллера (2 часа).

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

Как упростить код при помощи процедур

Темы 8-9. Теоретические основы электроники (2 часа)

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

Темы 10-11. Сенсоры. Датчики Arduino (2 часа)

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.

Темы 12-13. Кнопка – датчик нажатия (2 часа).

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

Тема 14. Управление светодиодом (1 час).

Сборка схемы со светодиодом. Его управление.

Тема 15. Управление сервоприводом (1 час).

Управление сервоприводом при помощи платы ArduinoUno.

Тема 16. Тайминг (1 час).

Включение светодиодов с задержкой.

Тема 17. Бегущий огонь (1 час).

Бегущий огонь.

Тема 18. Плавное затухание (1 час).

Плавное затухание светодиода. Алгоритм. Программа.

Тема 19. Энкодер (1 час).

Преобразование угла поворота в электрический сигнал.

Тема 20. Пьезозвучатель (1 час).

Построение и программирование пьезозвучателя для генерирования звука.

Тема 21. Фоточип (1 час).

Автоматическое включение/выключение светодиода в зависимости от освещения.

Тема 22. Управление мощной нагрузкой (1 час).

Фоторезистор с мощной нагрузкой.

Тема 23. I CD (1 час).

Подключение I CD.

Тема 24. Джойстик (1 час).

Создание и программирование джойстика для платы Arduino.

Тема 25. Драйвер двигателя (1 час).

Подключение драйвера для управления ДС и шаговыми двигателями.

Тема 26. Проект поворотная веб – камера (1 час).

Проект поворотная веб – камера для съемки, контролируемая Arduino.

Тема 27. Проект «Солнечный трекер» (1 час).

Сборка и программирование устройства за слежением за перемещением солнца.

Тема 28. Проект «Слежение за лицами» (1 час).

Сборка и программирование устройства для распознавания и слежения за лицами на основе Arduino.

Тема 29. Тестер емкости батарей (1 час).

Сборка и программирование тестера емкости аккумуляторных Li-ion батарей.

Тема 30. Проект «Светофор»

Тема 31-32. Работа над творческими проектами(2 часа).

Тема 33-34 Защита творческих проектов (4 часа).

Конференция

Второго года обучения:

Тема 1. Инструктаж по ТБ.

Тема 2. Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

Тема 3. Базовые регуляторы (Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора).

3.1. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.

3.2. Двумоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.

3.3. Обход объекта. Слалом.

3.4. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.

3.5. Вывод данных на экран. Работа с переменными.

3.6. Следование вдоль стены. ПД-регулятор.

3.7. Поворот на угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.

3.8. Управление положением серводвигателей.

Тема 4. Пневматика (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование пневм. цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.)

4.1. Пресс

4.2. Грузоподъемник

4.3. Буровик

4.4. Регулируемое кресло

4.5. Манипулятор

4.6. Шнековник

4.7. Электропасс

4.8. Автоматический регулятор давления

Тема 5. Программирование и робототехника (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.)

5.1. Траектория с перекрестками.

5.2. Путь выхода из лабиринта.

5.3. Транспортировка объектов.

5.4. Бензопила. Взаимодействие роботов.

5.5. Шнековник и маневренный шагающий робот.

5.6. Работа по коридору. Рулевое управление и дифференциал.

5.7. Скользящая траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.

5.8. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.

Тема 6. Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)

6.1. Принцип работы серводвигателя.

6.2. Сервоконтроллер.

6.3. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

Тема 7. Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)

7.1. Подъем по лестнице.

7.2. Постановка робота-автомобиля в гараж.

7.3. Поиск: лев и ангилопа.

Тема 8. Альтернативные среды программирования (Изучение различных сред и языков программирования микроконтроллеров.)

8.1. Структура программы.

8.2. Команды управления движением.

8.3. Работа с датчиками.

8.4. Ветвления и циклы.

8.5. Перемещение.

8.6. Подпрограммы.

8.7. Массивы данных.

Тема 9. Соревнования роботов (Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней).

9.1. Соревнование по линии.

9.2. Лабиринт.

9.3. Дорога-2.

9.4. Избранная линия.

Тема 10. Среда программирования виртуальных роботов.

10.1. Знакомство с языком C++. Управление роботом.

10.2. Транспортировка объектов.

10.3. Работа с объектами.

10.4. Циклы. Ветвления.

10.5. Циклы с условием. Ожидание события.

10.6. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.

10.7. Работа по коридору.

10.8. PID-регулятор с контролем скорости.

Тема 11. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Однотемные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.)

11.1. Роботизированные комплексы.

11.2. Охранные системы.

11.3. Защита окружающей среды.

11.4. Свободные темы.

Тема 12-13. Защита творческих проектов (4 часа).

Конференция

**Тематическое планирование
1 год обучения**

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Примерные сроки проведения
1	Темы 1. Техника безопасности. Инструменты. Приборы	1	1		
2	Темы 2. Введение в робототехнику. Понятия робототехники. История развития робототехники. Примеры роботов.	1	1		
3	Темы 3. Введение в микроэлектронику. Что такое микроэлектроника? История развития электроники и микроэлектроники. Сфера применения. Микроконтроллеры в нашей жизни. Контроллер Arduino.	1	1		
4	Темы 4-5. Характеристики Arduino Состав набора Амперка Знакомство с устройствами и приборами в наборе. Структура и состав Arduino. Основные электронные компоненты.	1	1		
5	Темы 6-7. Программирование микроконтроллера. Основы программирования в средах ArduinoSketch, IDE Arduino. 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 работу при помощи процедур.	2		2	
6	Темы 8-9. Физические основы электроники. Законы электрического тока. Законы Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрические схемы и цепи.	2	2		

№ п/ п	Темы	Общее количество часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Примерные сроки проведения
	Правила чтения электрических схем. Макетная доска.				
7	Темы 10-11. Сенсоры. Датчики Arduino. Роль датчиков в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Датчик наклона. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на плате Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдения за параметрами системы.	2		2	
8	Темы 12-13. Кнопка — датчик нажатия. Как при помощи кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки.	2		2	
9	Тема 14. Управление светодиодом. Сборка схемы со светодиодом. Его управление. Тема 15. Управление сервоприводом. Управление сервоприводом при помощи платы Arduino Uno.	2		2	
10	Тема 16. Тайминг. Включение светодиода задержкой. Тема 17. Бегущий огонь.	2		2	
11	Тема 18. Плавное затухание. Плавное затухание светодиода. Алгоритм. Программа. Тема 19. Энкодер. Преобразование угла поворота в электрический сигнал.	2		2	
12	Тема 20. Пьезоизлучатель. Построение и программирование пьезоизлучателя для генерирования звука. Тема 21. Поток. Автоматическое	2		2	

№ п/ п	Тема	Общее количество часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Примерные сроки проведения
	включение светодиода в зависимости от освещения.				
13	Тема 22. Управление мощной нагрузкой. Фоторезистор с мощной нагрузкой. Тема 23. I.C.D. Подключение LCD.	2		2	
14	Тема 24. Джойстик. Создание и программирование джойстика для платы Arduino. Тема 25. Драйвер двигателя.	2		2	
15	Тема 26. Поворотная веб-камера. Проект поворотная веб-камера для съемки, контролируемая Arduino. Тема 27. Проект «Солнечный трекер». Сборка и программирование устройства за слежением за перемещением солнца.	2		2	
16	Тема 28. Проект «Слежение за лицами». Сборка и программирование устройства для распознавания и слежения за лицами на основе Arduino. Тема 29. Тестер емкости батарей. Сборка и программирование тестера емкости аккумуляторных Li-ion батарей.	2		2	
17	Тема 30. Проект «Светофор». Тема 31-32. Работа над творческими проектами(2 часа).	2		2	
18	Тема 33-34. Защита творческих проектов.	4		4	
	Итого:	34	6 (18%)	28 (82%)	

2 год обучения

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теоретически е занятия	Практические занятия	Примерные сроки проведения
1	Тема 1. Инструктаж по ТБ. Тема 2. Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	2	2		
2	Тема 3. Базовые регуляторы (Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора).	4		4	
3	Тема 4. Пневматика (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование мемб, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.)	2	2		
4	Тема 5. Программирование и робототехника (Эффективное конструирование и программные решения инженерных задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Основные инструкции: дифференциальная передача, транспорт, блокировки манипуляторы, маневренные перемещающиеся роботы и др.)	4		4	
5	Тема 6. Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робот-манипулятора)	4		4	
6	Тема 7. Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)	4	2	2	
7	Тема 8. Альтернативные среды программирования (Изучение различных сред и языков программирования микроконтроллеров.)	2	2		
8	Тема 9. Соревнования роботов (Подготовка команды для участия в соревнованиях роботов различных уровней).	2		2	

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Примерные сроки проведения
9	Тема 10. Алгоритмы планирования турпутевных работ.	2	2		
10	Тема 11. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Индивидуальные и групповые проекты. Регулярные выставки, конкурсы и фестивали.)	4	2	2	
11	Тема 12-13 Защита творческих проектов	4		4	
Итого:		34	12(35%)	22(65%)	