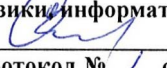




муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
« Лицей «Созвездие» № 131» городского округа Самара

**Рассмотрено**

Председатель методического  
объединения учителей математики,  
физики, информатики и технологии

  
Сайткулова О.В.  
Протокол № 1 от  
«28» 08 2021 г.

**Проверено**

Заместитель директора по УВР  
МБОУ Лицей «Созвездие» № 131

  
Покатаева Г.В.  
2021 г.

**Утверждаю**

Директор  
МБОУ Лицей «Созвездие» № 131

  
Басис Л.Б.  
Приказ № 144/Ю  
«28» 08 2021 г.



**Программа**  
курса внеурочной деятельности для учащихся 9 классов  
«Робототехника»

**Форма организации: кружок**



**Направление: общеинтеллектуальное (научно-познавательное)**

**Срок реализации: 1 год**

Программа составлена Крыловым А.О., учителем информатики

### 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 изобретатель 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 мобильно 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, зачётов, 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 учащегося 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.

Указываются периодичность проверки образовательных результатов и личностных качеств учащегося.

## 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. Характеристика 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
- 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. Починик (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. Понятие. 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. Обездвиживание. 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. Стабилизирование. 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. Грунтоподъемник

4.3. Еврорюкзак

4.4. Регулируемое кресло

4.5. Манипулятор

4.6. Шнековый насос

4.7. Электропаяльник

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. Поиск выхода из лабиринта.

5.3. Транспортировка объектов.

5.4. Безфетат. Взаимодействие роботов.

5.5. Шнековый маневренный шагающий робот.

5.6. Выход 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. Подготовка робота-автомобиля в гараж.

7.3. Понятия: 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. Извилистая линия.

Тема 10. Среда программирования виртуальных роботов.

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

10.2. Транспортировка объектов.

10.3. Ряды. Поиск объектов.

10.4. Циклы. Ветвления.

10.5. Циклы с условием. Ожидание события.

10.6. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.

10.7. Разгон по коридору.

10.8. ПИД регулятор с контролем скорости.

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

11.1. Роботизированные комплексы.

11.2. Охранные системы.

11.3. Защита окружающей среды.

11.4. Связные системы.

Тема 12-13 Задачи 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 робототехника. 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 переменных, 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. Теоретические основы электроники. Законы электрического тока. Законы Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрические схемы и цепи.	2	2		

№ п/п	Тема	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 нажатии кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Шумпа. Дрбезг, стабилизация питания 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 с задержкой.  Тема 17. Безумный 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. Потык. 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. Проект 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	Теоретические 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 неопределенным релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора).	4		4	
3	Тема 4. Пневматика (Построение механизмов в управляемых сжатым воздухом. Использование пневм. цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.)	2	2		
4	Тема 5. Программирование и робототехника (Эффективные конструктивные и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Основные конструкции: дифференциальная коробка передач, транспортные винтики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.)	4		4	
5	Тема 6. Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-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. Состязательные роботы (Подготовка команды для участия в состязании роботов различных уровней).	2		2	

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Примерные сроки проведения
9	Тема 10. Кресты программирования турбулентных роботов.	2	2		
10	Тема 11. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, конкурсы и фестивали.)	4	2	2	
11	Тема 12-13 Защита творческих проектов	4		4	
Итого:		14	12(35%)	22(65%)	