

АДМИНИСТРАЦИЯ  
СЕРГИЕВО – ПОСАДСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №4»  
141301, Московская область, Сергиево-Посадский городской округ, г. Сергиев Посад, ул. Дружбы, д. 5  
ОГРН 1035008355876ИНН 5042055628 КПП 504201001

E-mail: sepo\_mbou\_4@mosreg.ru Сайт: <http://spschool4.narod.ru> Телефон/факс 8/496/ 542-08-74

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Средняя  
общеобразовательная школа №4»

\_\_\_\_\_  
Починина Н.Н.  
Приказ № 14-О от «12» августа 2024



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Прикладная робототехника»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: ознакомительный  
Возраст обучающихся: 15-17 лет  
Срок реализации: 2 года

## Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках технической направленности.

### **Актуальность и педагогическая целесообразность.**

Изучение разработки робототехнических систем на уровне, как отдельных компонентов, так и в целом, - является особо актуальным в настоящее время, позволяя реализовывать заданные алгоритмы управления техническими средствами и обеспечивая их работоспособность в автономном режиме, обеспечить полуавтоматическое управление, являющееся более лёгким, контролируемым по сравнению с ручным воздействием.

**Цель** – изучение проектирования робототехнических систем, с использованием специализированного языка программирования для платформы Arduino.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- Развить навыки работы с устройствами программируемых контроллеров, представлять структурные схемы и работу устройства
- Научиться работать с редактором кода с использованием средств диалога с машиной и набором стандартных команд и их сочетаний
- Представлять систему управления в виде блоков и переменных состояния
- Представлять объекты системы управления, реализовывать измерение параметров и управляемое воздействие
- Использовать аппаратные средства Arduino для построения систем управления

##### *Воспитательные:*

- Обучение работе в команде

**Возраст детей:** 15-17 лет.

**Количество детей в группе:** 15 человек.

#### **Формы и режим занятий**

Занятия проходят 1 раз в неделю в течение 2 часов.

Во время занятий предусмотрен перерыв 15 минут (каждый час) на отдых, проветривание учебного класса.

**Сроки реализации программы:** Программа рассчитана на 72 часа

#### **Планируемые результаты**

По итогам реализации программы дети будут:

##### *Знать:*

- Основы проектирования элементов систем управления;
- Наиболее часто используемые периферийные аппаратные компоненты, используемые в проектах самодельных устройств на базе Ардуино и ESP32;
- Архитектуру систем Ардуино и ESP32;
- Принципы построения систем управления с элементами языка программирования;
- Принципы проектирования систем управления;
- Способы задания измерений управляющих воздействий и внутренних переменных;

##### *Уметь:*

Настраивать проект в среде проектирования, создавать структуру проекта и определять его состав;

- Подготавливать элементы для инициализации аппаратуры и

- программирования;
- Осуществлять тестирование системы с использованием ввода-вывода на компьютер через последовательный порт;
  - Строить робототехнические системы, базируясь на готовых инструкциях;
  - Конструировать робототехнические системы творчески, для решения конкретной задачи.

#### **Формы контроля и подведения итогов**

В конце каждой темы проводится проверка знаний в форме короткого зачета, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Вопросы, которые возникают у обучающихся в процессе обучения, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов: проведение внутренних соревнований между обучающимися учебных групп; участие в окружных, городских и международных соревнованиях по робототехнике.

### **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теоретических	Практических
1	Общее знакомство с платформой <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	2	1	1
2	Знакомство со средой программирования. Основы работы спrogramмой. Создание проекта. Создание простейшей программы изосновных библиотек. <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	2	1	1
3	Изучение принципов проектирования программ <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	2	1	1
4	Основы проектирования системуправления <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	1	0	1

5	Задание параметров и инициализация аппаратуры	2	1	1
	<b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3			
6	Специальные возможности языка программирования, задание <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	2	1	1
7	Изучение циклов, ветвлений, выбора состояний <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	2	1	1
8	Постановка опытов на базе компонентов набора Arduino <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	6	3	3
9	Изучение платформы ESP32: отличия от Ардуино, особенности Программирования <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	2	1	1
10	Практическое программирование под платформу ESP32 <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3  . Образовательный набор на базе Arduino	6	0	4
11	Сборка и программирование робототехнической платформы на 2колесах	8	1	7

12	Проведение игр роботов <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор	2	0	2
----	---	---	---	---

	электрокомпонентов тип 1,2,3 о			
13	Сборка компьютерной игры на базисе собранных роботов <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	16	8	8
14	Проведение игр роботов <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	4	0	4
15	Сборка и программирование балансирующего робота <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	6	0	6
16	Изучение модуля NRF24L01 и проведение опытов с дальноточной <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	2	1	1
17	Проектирование и построение учениками – собственными уникальными робототехническими конструкциями, базирующихся на полученных знаниях <b>Оборудование ИТ-полигона (робокласса):</b> Персональные компьютеры. Образовательный набор на базе Arduino, АЙТИПОЛИГОН Образовательный набор электрокомпонентов тип 1,2,3	7	0	7

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА.

### **Тема 1. Вводное занятие.**

*Теоретическая часть.* Знакомство с платформой Ардуино. Обзорная лекция о платформе.

*Практическая часть.* Изучение учащимися особенностей платформы.

### **Тема 2. Среда проектирования.**

*Теоретическая часть.* Знакомство со средой проектирования Arduino IDE.

*Практическая часть* Основы работы с программой. Создание проекта. Создание простейшей программы из основных библиотек.

### **Тема 3. Проектирование программ.**

*Теоретическая часть.* Изучение принципов проектирования программ: лаконичность, надежность, легкая поддерживаемость, построение предварительной блок-схемы программы.

*Практическая часть.* Построение учащимися своих блок-схем на заданную тематику или выбранную учащимся.

### **Тема 4. Основы проектирования систем управления**

*Практическая часть.* Создание простейшей системы сбора данных или управляющего воздействия на аппаратуру.

**Тема 5. Написание программного обеспечения систем управления** *Теоретическая часть.* Блоки измерений и формирования управляющего воздействия. Задание переменных состояния.

*Практическая часть.* Реализация простейшей разомкнутой системы управления с измерением показаний датчика положения и управление положением сервомашин.

### **Тема 6. Отладка программного обеспечения**

*Теоретическая часть.* Ввод-вывод данных через последовательный порт на экран компьютера - переменные состояния, измеренные значения, значения управляющего воздействия и др.

*Практическая часть.* Вывод на экран значений измерений с датчика.

### **Тема 7. Изучение основных компонентов программирования**

*Теоретическая часть.* Циклы, ветвления, выбор состояний и т.д. (for, if-else, switch)

*Практическая часть.* Написание программы с использованием данных компонентов.

**Тема 8. Постановка опытов на базе компонентов набора Arduino от Амперки** *Теоретическая часть.* Изучение отдельных компонентов набора и способа их использования

*Практическая часть.* Проведение опытов с компонентами набора.

**Тема 9. Изучение платформы ESP32: отличия от Ардуино, особенности программирования**

*Теоретическая часть.* Изучение архитектуры микроконтроллера

ESP

32, его возможностей и отличий

*Практическая часть.* Написание простейших программ под платформу.

**Тема 10. Практическое программирование под платформу ESP32**

*Практическая часть.* Написание программ под платформу, с задействованием её преимуществ.

**Тема 11. Сборка и программирование робототехнической платформы на 2 колесах**

*Теоретическая часть.* Постановка задач для целей построения робототехнического устройства, изучение потребностей и возможностей по их достижению

*Практическая часть.* Сборка и программирование робототехнического устройства.

**Тема 12. Проведение игр роботов**

*Практическая часть.* Проведений соревнований между собранными роботами.

**Тема 13. Сборка компьютерной игры на базе собранных роботов**

*Практическая часть.* Сборка компьютерной игры с практическими роботами, где отрабатываются полученные ранее навыки программирования и сборки.

**Тема 14. Проведение боев роботов**

*Практическая часть.* Проведений соревнований между собранными роботами.

## **Тема 15. Сборка и программирование балансирующего робота**

*Практическая часть.* Сборка робота, на основе инструкции, под наблюдением учителя.

## **Тема 16. Изучение модуля NRF24L01 и проведение опытов с дальнобойной радиосвязью**

*Теоретическая часть.* Изучение особенностей модуля NRF24L01 и его применимости в целях осуществления удаленного управления

*Практическая часть.* Проведение практических опытов с модулем NRF24L01.

## **Тема 17. Проектирование и построение учениками – собственных уникальных робототехнических конструкций, базирующихся на полученных знаниях, совместно с учителем**

*Практическая часть.* Сборка роботов, под наблюдением учителя.

### **Организационно-педагогические условия реализации программы.**

#### **1. Учебно-методическое обеспечение программы**

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

**Метод строго регламентированного задания.** Выполнение целостно-конструктивных и расчленено-конструктивных заданий (сборка основных узлов модели по схеме; сборка всей модели по схеме).

**Групповой метод** (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2- 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

**Проектный метод.** Самостоятельное продумывание и создание модели. Защита собственного проекта.

**Соревновательный метод.** Проведение соревнований

- на скорость проектирования детали по заданной схеме;
- на скорость проектирования сборки модели по предложенному изображению;
- на простоту модели;
- количество используемых компонент эскизов и зависимостей.

**Словесный метод.** Рассказ, беседа, описание, разбор, лекция, инструктирование, комментирование, распоряжения и команды.

**Метод наглядного воздействия.** Демонстрация готовой модели, созданной преподавателем; демонстрация готовой модели, созданной занимающимся; посещение соревнований по робототехнике; демонстрация фото-, видеоматериалов.

**Метод релаксации.** Выполнение гимнастического комплекса (физкульт-пауза) для снятия нагрузки на шейные отделы позвоночника, пальцы рук, тазобедренный сустав, мышцы спины.

**Дискуссия.** Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного

интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

### **Методическое обеспечение:**

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для изготовления модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, шаблоны (в необходимом количестве комплектов).

В конце занятия, после сборки и тестирования модели, обучающиеся демонстрируют ее и дают оценку программе и техническим характеристикам: указывается на положительные моменты, отдельные недостатки, обосновывают подходы к созданию эскизов и зависимостей, к упрощению и обобщению.

### **2. Материально-технические условия реализации программы.**

Для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено и оборудовано необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

**Для реализации программы необходимо:**

1. Программное обеспечение для проектной деятельности (бесплатная среда разработки программ Arduino IDE);
2. Компьютеры по числу учащихся;
3. Системное программное обеспечение (Windows);
4. Электронная доска.