

**ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ**

СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»**



**ПРИНЯТА**

на заседании педагогического совета  
СОГБУДО «Центр развития  
творчества детей и юношества»  
Протокол № 4 от 29.08.2023

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СОГБУДО «Центр развития  
творчества детей и юношества»  
Е.В. Степанова  
Приказ от «08» 08 2023 г. № 52

Дополнительная общеобразовательная ~~общеразвивающая~~

**ПРОГРАММА**

технической направленности

**"Первые экспериментальные шаги  
в робототехнике"**

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Сроки реализации: 2 года

Автор-составитель:

**РАНЧЕНКО Александр Сергеевич,**  
педагог дополнительного образования

**СОГЛАСОВАНО**

Директор МБОУ Талашкинская СШ  
А.П. Майорова

«08» 08 2023 г.



## Пояснительная записка

**Вид программы:** Программа ТО «Первые экспериментальные шаги в робототехнике» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

**Направленность** программы:

по содержанию - техническая;

по функциональному назначению – общеразвивающая;

по организации – групповая;

по времени реализации – двухгодичная.

Человечество во всем мире давно активно использует роботов в различных областях жизнедеятельности, и перспектива развития робототехники, на мой взгляд, не имеет границ. И чем раньше ребенок начнет приобщаться к техническому творчеству по созданию и управлению роботами, тем больших результатов он достигнет в старшем возрасте.

**Педагогическая целесообразность.** Робототехника быстро становится неотъемлемой частью учебного процесса, потому что она легко вписывается в школьную программу обучения по техническим предметам. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов RoboRobo, Матрешка- Z и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

**Актуальность.** Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

На первом году обучения такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде RoboRobo, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты RoboRobo, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Работа с образовательными конструкторами RoboRobo позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

На втором году обучения обучающиеся переходят к изучению основ функционирования микроконтроллера на примере устройств Atmega с использованием плат распространённой серии контроллеров Arduino. Кроме этого, в курсе рассматриваются основы электроники, изучаются принципы

работы электронных компонентов, начиная с самых простых – резисторов, диодов, транзисторов – и заканчивая сложными устройствами периферии – дисплеями, датчиками, микросхемами управления двигателями, микросхемами цифровой схемотехники и т.д. Изучение материала идет от простого к сложному и завершается разработкой робототехнических устройств.

**Новизна.** Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие **самостоятельного** технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Поэтому вторая задача курса состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

#### **Цели и задачи программы**

**Цель:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств, приемах сборки;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники;

##### **Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

##### **Развивающие:**

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

### **Принципы организации деятельности по программе**

Организация работы базируется на **принципе практического обучения**. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров, но и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, обучающиеся с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

### **Формы проведения занятий**

Сроки реализации программы: 2 года. Режим работы – 2 раза в неделю по 2 часа. Часовая нагрузка 152 часа.

Первоначальное использование конструкторов RoboRobo требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, обучающиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности обучающегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструктора RoboRobo.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов обучающиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность детей.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность, в сочетании с групповой и индивидуальной формами работы.

### **Планируемые результаты**

#### **1 год обучения**

##### **ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов RoboRobo;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

##### **ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

#### **2 год обучения**

##### **ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ:**

- правила техники безопасности при работе с компьютерами и электронными компонентами;
- начальные сведения о теории электрических цепей;
- начальные знания о работе с аналоговыми и цифровыми электронными компонентами;
- начальные знания о работе различных моторов;
- основные алгоритмические конструкции в среде программирования Arduino IDE;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

##### **ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:**

- писать простые программы, управляющие устройствами соединенными с микроконтроллером;

- находить ошибки в своих программах и исправлять их;
- собирать простые электронные схемы из микроконтроллера и электронных компонентов;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие обучающихся в различных конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

**Учебно-тематический план  
Первый год обучения**

№п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Первое знакомство. Моторы постоянного тока	16	4	12
2.	Датчики	16	6	10
3.	Работа с сервомоторами	56	14	42
4.	Высокоскоростные моторы постоянного тока	36	26	10
5.	Расширительные платы	26	6	20
<b>Итого:</b>		<b>152</b>	<b>56</b>	<b>96</b>

**Содержание программы**

**Тема 1. Первое знакомство. Моторы постоянного тока**

Инструктаж по технике безопасности. Плата центрального процессора. Электромотор постоянного тока. Привод электромотора. Фрагменты условий продолжения («While») и цикла («Loop»)

**Практическая работа.** "Простой робот EasyBot", "Робот-дом HouseBot", "Гоночный робот «RaceBot»", "Робот-кролик «RabbitBot»"

**Тема 2 Датчики**

Контактный переключатель. Фрагмент случайного вывода «Rand». Плата инфракрасного датчика. Датчик. Фрагмент с условием «ЕСЛИ» («IF») и фрагмент с несколькими «IF». Дистанционное управление. Устройство слежения за линией. Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта.

**Практическая работа.** Робот-контролер «ControlBot», Робот-толкатель «HittingBot», Робот-датчик «SensingBot», Робот-перевозчик «CarriageBot», Робот «CanBot», Робот-кارت «KartBot», Робот-черепаха «TurtleBot», Выполнение проекта

**Тема 3 Работа с сервомоторами**

Сервомотор. Настройка сервомотора. Метод преодоления препятствий. Разработка логики работы робота-ската. Разработка логики работы Робота-захватчика. Разработка логики работы робота-погрузчика.

**Практическая работа.** Робот-серво «ServoBot», Робот-мотоцикл «JetBot», Робот-партизан «AvoidBot», Робот-скат «RayBot», Робот-захватчик «GrabBot», Робот «FolkBot». Создание творческого проекта «Мой робот»

**Тема 4 Высокоскоростные моторы постоянного тока**

Применение высокоскоростного мотора постоянного тока. Плата звукового датчика. Метод S-инструмента. История системы рулевого управления. Разбор логики работы. Робота-болида Формулы 1. Настройка сервомотора робота-уборщика. Применение трех моторов постоянного тока для боевого робота-пламя.

**Практическая работа.** Робот-футболист «SoccerBot», Робот «SpikeBot», Робот для игры в кости «DiceBot», Робот-мотороллер «ScooterBot», Робот-болид Формулы 1 «FormulaBot», Робот-метла «SweepBot», Робот-пламя «BlazeBot»

#### **Тема 5 Расширительные платы**

Принцип рычага. Настройка сервомотора для робота-боксера. Разбор логики работы робота-гуманоида. Разбор логики работы робота-метателя. Разбор логики работы робота-суперкрокодила. Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта.

**Практическая работа.** Робот-жук «BugBot», Робот-боксер «BoxingBot», Человекоподобный робот «HumanBot», Робот-метатель «BowlingBot», Робот-суперкрокодил «SupercrocodileBot», Выполнение проекта «Создай своего робота»



**Учебно-тематический план  
Второй год обучения**

№п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с платой Arduino и средой разработки Arduino IDE	28	15	13
2.	Сенсоры	28	12	16
3.	Семисегментный индикатор. Жидкокристаллический экран	24	11	13
4.	Двигатели	22	15	7
5.	Расширительные платы	20	10	10
<b>Итого:</b>		<b>152</b>	<b>73</b>	<b>79</b>

**Содержание программы**

**Тема 1. Знакомство с платой Arduino и средой разработки Arduino IDE**

Инструктаж по технике безопасности. Введение в микроконтроллеры. Знакомство с платой Arduino. Среда разработки Arduino IDE. Процедуры setup и loop. Процедуры pinMode, digitalWrite. Электронные компоненты. Ветвление и циклы в программе. Конструкции if, switch, for, while. Собственные процедуры и функции. Массивы. Пьезоэлемент и звук. Как пищать на Arduino. Понятие ШИМ и интерактивности восприятия. Смешивание и восприятие цветов.

**Практическая работа.** Сборка модели «Железнодорожный светофор». Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе при помощи мигающего светодиода. Радуга из трехцветного светодиода

**Тема 2 Сенсоры**

Аналоговые и цифровые сигналы, датчик наклона, digitalRead. Инфракрасный датчик. Тактовая кнопка. Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки. Преобразование сигнала: делитель напряжения. Деление напряжения на ходу. Фоторезисторы. Термисторы.

**Практическая работа.** Подключение тактовой кнопки. Использование тактовой кнопки для включения светодиода. Преобразование сигнала. Подключение потенциометра. Измерение температуры. Разработка проекта "Мой робот".

**Тема 3 Семисегментный индикатор. Жидкокристаллический экран**

Семисегментный индикатор. Использование микросхем в робототехнике. Использование драйвера CD4026. Библиотека, класс, объект.

Использование кириллицы. Последовательный и параллельный порт, UART. Передача данных с компьютера на Arduino.

**Практическая работа.** Создание робота, считающего до десяти. Вывод произвольного числа на индикатор. Вывод приветствия на дисплей. Робот, выводящий русский текст на дисплей. Создание проекта «Робот, говорящий на азбуке Морзе»

#### **Тема 4 Двигатели**

Разновидности двигателей. Транзисторы. Разновидности транзисторов. Вращение двигателя и управление скоростью двигателя.

**Практическая работа.** Управление серводвигателем с Arduino. Управление электричеством при помощи транзистора. Управление двигателем при помощи Arduino.

#### **Тема 5 Расширительные платы**

Мезонинная плата. Алгоритм езды по черной линии. Применение платы Servoshild к управлению несколькими сервомоторами. Применение платы TroykaShild.

#### **Практическая работа.**

Робот с мезонинной платой. Робот, едущий по черной линии. Моделирование креплений различных устройств на плоскости. Разработка проекта "Мой робот". Построение схемы робота. Выполнение проекта "Создай своего робота"