

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Комитет образования, науки и молодежной политики Волгоградской области**  
**Отдел по образованию и молодежной политике администрации Котовского**  
**муниципального района Волгоградской области**  
**МКОУ Слюсаревская ОШ**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании методического объединения  
учителей-предметников  
Захар /Л.А. Захарченко/  
Протокол № 4 от «16» апреля 2024 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор МКОУ Слюсаревская ОШ  
/Л.Н. Зибарова/  
приказ № 18 от «18» апреля 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**технической направленности «Робототехника СТЕМ»**  
для обучающихся 7 – 9 классов

с. Слюсареве 2024 год

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Робототехника СТЕМ» для обучающихся 7 – 9 классов составлена в соответствии с планом внеурочной деятельности МКОУ Слюсаревская ОШ.

Программа составлена в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования в Российской Федерации», утвержденной «Агентством инновационного развития» №172-Р от 01.10.2014 (Программа направлена на создание условий для развития дополнительного образования детей в сфере научно-технического творчества, в том числе и в области робототехники).

Основным содержанием программы являются занятия по созданию и управлению манипуляционными робототехническими системами, используя среду разработки Arduino IDE.

В настоящее время обществу необходима личность, способная самостоятельно ставить перед собой цели, моделировать пути их решения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение. Современный человек должен ориентироваться в потоке информации постоянно меняющегося мира, адекватно воспринимать появление нового, быть готовым постоянно совершенствоваться.

Робототехника является перспективным и актуальным предметом, так как роботы сегодня входят в нашу жизнь в различных областях. Они летают в космос, исследуют другие планеты; помогают в военных целях - разминируют бомбы и разведывают обстановку с воздуха. В промышленности многие отрасли уже немыслимы без роботов: они собирают автомобили, помогают находить новые лекарства. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами, например, лифты, стиральные машины, системы антиблокировочного торможения, помогающие избежать аварий. Робот может управляться оператором, либо работать по заранее составленной программе. Использование роботов позволяет облегчить или вовсе заменить человеческий труд на производстве, в строительстве, при рутинной работе, при работе с тяжёлыми грузами, вредными материалами, а также в других тяжёлых или небезопасных для человека условиях. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами.

Робототехника позволяет вовлечь обучающихся в процесс инженерного творчества, использовать групповые методы обучения, разнообразить учебную деятельность. Уникальность робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе.

Для занятий робототехникой используются различные образовательные наборы, робототехнические конструкторы и ноутбуки с установленной средой программирования роботов.

### Направленность программы

Предусматривает развитие творческих способностей детей, технических знаний, навыков, умений, способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия.

**Актуальность программы** определяется социальным заказом общества подготовить технически грамотных людей в области робототехники; привитием технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности детей с использованием современного оборудования.

**Новизна программы** заключается в использовании современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники. Программа разработана для обучающихся, мотивированных на исследовательскую, проектную и инженерную деятельность. Основным акцент программы сделан на изучение манипуляционных робототехнических комплексов с различными кинематическими схемами: угловой, плоско-параллельной, Delta, Scara, Stewart (платформой Стюарта).

**Цель программы** создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области робототехники, развитие научно-технического потенциала личности ребенка.

### **Задачи программы:**

#### *Обучающие:*

формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации; изучение основ механики;

изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;

изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота модели;

реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

#### *Развивающие:*

формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта;

развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;

развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;

развитие мелкой моторики; развитие логического мышления.

#### *Воспитательные:*

формирование ранней профориентации;

развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;

воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

### **Организация образовательного процесса**

Программа рассчитана на 2 года обучения - 68 часов. 34 часа - 1 год обучения; 34 часа - 2-й год обучения. Предназначена для освоения школьниками 7 – 9 классов. Наполняемость в группах составляет: 8-15 человек.

Группа занимается 1 раз в неделю по 1 часу. Занятия проводятся согласно учебному расписанию. Форма обучения по программе - очная.

## Ожидаемые результаты

### Личностные:

- формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:

знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;

владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

### Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:

знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;

владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, проектирования и программирования собственных моделей.

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

знать: способы описания модели;

уметь: подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

уметь: осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;

владеть: навыками совместной проектной деятельности.

### **Предметные:**

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач:

знать: особенности различных моделей и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический и текстовый язык программирования;

уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

владеть: навыками создания и программирования действующих моделей роботов на основе различных конструкторов, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей роботов.

- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов.

знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;

уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

владеть: навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

**Учебно-тематический план и содержание программы  
1 год обучения**

№ п/п	Разделы программы и темы учебных занятий	Общее кол-во часов	в том числе	
			теория	практика
<b>I</b>	<b>Вводное занятие, техника безопасности.</b> Обзор образовательного комплекса «СТЕМ Мастерская»	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>II</b>	<b>Исполнительные механизмы образовательного комплекса</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
1	Двигатель постоянного тока	1,5	0,5	1
2	Сервопривод	1,5	0,5	1
3	Регуляторы	1,5	0,5	1
4	Сервоприводы DYNAMIXEL. Внутреннее устройство памяти, протокол общения. Устройство системы управления. Регуляторы, используемые в сервоприводах.	1,5	0,5	1
5	Dynamixl Workbench	1,5	0,5	1
6	Использование Dynamixl Wizard 2.0 Базовые манипуляции с сервоприводом. Построение графиков. Отправка пакетных данных. Обновление прошивки сервопривода. Восстановление прошивки сервопривода.	1,5	0,5	1
<b>III</b>	<b>Системы управления образовательного комплекта</b>	<b>7,5</b>	<b>2,5</b>	<b>5</b>
1	Контроллер ОрепСМ9.04 Технические характеристики контроллера. Устройство контроллера. Расположение GPIO выводов на плате ОрепСМ9.04 Питание контроллера.	1,5	0,5	1
2	Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер. Техническая характеристика, устройство микрокомпьютера. Расположение GPIO выводов на микрокомпьютере. Питание микрокомпьютера.	1,5	0,5	1
3	Периферийная плата STEM Board. Технические характеристики платы. Устройство периферийной платы. Расположение GPIO выводов на плате STEM Board. Питание периферийной платы.	1,5	0,5	1
4	Универсальный контроллер AR- DXL-IoT Технические характеристики котроллера. Плата расширения контроллера с адаптером Ethernet. Силовая плата расширения контроллера.	1,5	0,5	1
5	Программная составляющая расширения контроллера AR- DXL-IoT. Работа с устройствами Dynamixel. Библиотека DxlMaster. Работа контроллера в качестве совместимого устройства, библиотеки.	1,5	0,5	1
<b>IV</b>	<b>Практическая часть</b>	<b>4,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>
1	Подготовка к сборке манипулятора	1,5	0,5	1
2	Сборка манипулятора	1,5	0,5	1
3	Расчеты. Максимальная масса груза. Прямая и обратная задачи кинематики	1,5	0,5	1
<b>V</b>	<b>Программирование и отладка</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

1	Подготовка к программированию	3	1	2
2	Изучение оборудования. Контроллер C)репСМ9.04 Периферийная плата STEM Board 2	3	1	2
3	Начало программирования Мигание диодом. Вращение сервопривода. Вращение всех сервоприводов. Использование циклов. Чтение позиций сервоприводов. Воспроизведение записанных позиций.	3	1	2
4	Программирование решения обратной задачи кинематики	3	1	2
<b>Итого: 34 часа</b>				

**Учебно-тематический план и содержание программы  
2 год обучения**

№ п/п	Разделы программы и темы учебных занятий	Общее кол-во часов	в том числе	
			теория	практика
<b>I</b>	<b>Введение. Робототехника и промышленные роботы</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>II</b>	<b>Основа проектирования САПР Fusion360</b>	<b>7</b>	<b>2,5</b>	<b>4,5</b>
1	Интерфейс среды Fusion360	1,5	0,5	1
2	Создание простейшей модели. Куб. Шар.	1,5	0,5	1
3	Работа с чертежами	2,5	1	1,5
4	Создание моделей детали манипулятора: основания, детали поворотного звена, одного звена, направляющей схвата, создание модели детали схвата.	1,5	0,5	1
<b>III</b>	<b>Угловой манипулятор</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1	Подготовка к сборке	1,5	0,5	1
2	Сборка манипулятора	1,5	0,5	1
3	Расчеты. Максимальная нагрузка. Обратная задача кинематики.	1,5	0,5	1
4	Программирование. Чтение позиций сервоприводов. Воспроизведение записанных позиций	1,5	0,5	1
<b>IV</b>	<b>Робот с Delta - кинематикой</b>	<b>7,5</b>	<b>2,5</b>	<b>5</b>
1	Обзор Delta-робота.	1,5	0,5	1
2	Обратная задача кинематики	1,5	0,5	1
3	Устройство Delta- робота	1,5	0,5	1
4	Разработка управляющей программы	1,5	0,5	1
5	Техническое зрение. Настройка модуля технического зрения Tracking Саш. Система отсчета. Программная реализация.	1,5	0,5	1
<b>V</b>	<b>SCARA- манипулятор</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1	Обзор SCARA - манипулятор	1,5	0,5	1
2	Обратная задача кинематики SCARA - манипулятора.	1,5	0,5	1
3	Устройство SCARA - манипулятора	1,5	0,5	1
4	Разработка программы управления	1,5	0,5	1
<b>VI</b>	<b>STEWART- платформа</b>	<b>5,5</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>
1	Обзор платформы Стюарта	1	0,5	0,5

2	Обратная задача кинематики	1,5	0,5	1
3	Устройство платформы	1,5	0,5	1
4	Разработка программы управления	1,5	0,5	1
<b>Итого: 34 часа</b>				

## Литература

1. Учебное пособие СТЕМ Мастерская. Часть 1/ ООО «Прикладная робототехника»  
- Электронная книга, 2020
2. Учебное пособие СТЕМ Мастерская. Часть 2/ ООО «Прикладная робототехника»  
- Электронная книга, 2021
3. Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Колосов.
4. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»
5. Интернет - ресурс <http://wikirobokomp.ru>. Сообщество увлеченных робототехникой.
6. Интернет-ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов.
7. Интернет - ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов.
8. Интернет - ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.