

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 7»  
Камышловского городского округа

**Принята**  
на Педагогическом совете  
Протокол № 1 от 29.08.2023 г.



**Утверждаю**  
Директор МАОУ «Школа № 7» КГО  
/П.Р. Соколова/  
Приказ № 302 от 01.09.2023 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Робототехника»**

Направленность: техническая  
Срок реализации: 3 года  
Целевая группа ДОП: 11-15 лет  
Составитель: Кручинин Д.А., учитель

г.Камышлов, 2023 г.

## **Содержание**

1. Комплекс основных характеристик программы .....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы. ....	4
1.3. Содержание программы .....	4
1.4. Планируемые результаты.....	13
2. Комплекс организационно-педагогических условий. ....	15
2.1. Календарный учебный график.....	15
2.2. Условия реализации программы .....	16
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы. ....	18
3. Список литературы .....	20
4. Приложения.....	21

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка

### **Направленность программы**

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность.

### **Актуальность программы**

Программа обусловлена требованиями настоящего времени и заключается в формировании у обучающихся мотивации к получению инженерно-технических специальностей связанных с робототехникой для возможного продолжения учебы в колледжах и вузах и последующей работы на предприятиях по инженерно-техническим специальностям. В результате обучения у учащихся складывается общее впечатление о решаемых инженерами задачах, об используемых ими методах работы.

### **Отличительные особенности программы**

К началу 2022-2023 учебного года в МАОУ "Школа № 7" КГО произошли инфраструктурные и содержательные изменения – создан центр образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста». В связи с этим была разработана дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника».

### **Целевая группа ДОП**

Программа предназначена для работы с обучающимися 11-15 лет (5-8 классы общеобразовательной школы).

### **Режим занятий – периодичность и продолжительность занятий**

Продолжительность одного академического часа – 40 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 мин.

Общее количество часов в неделю – 1 час.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

**Объем программы:** 34 академических часа в год

### **Срок освоения программы**

Программа рассчитана на 3 года обучения, 102 академических часа, 34 академических часа в учебный год.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Модульная разноуровневая программа. 1 год обучения равен одному модулю (уровню).

Программа включает в себя 3 уровня: стартовый, базовый, продвинутый.

**Формы обучения:** очная, индивидуально-групповая.

**Виды занятий:** беседа; практические и творческие работы

**Формы подведения итогов:** опрос, контрольные занятия, соревнования, игры.

Дополнительная общеразвивающая программа Робототехника разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями);

- Федеральным законом от 24.07.1998 № 124 – ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ (в редакции 2023г.);

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678 – р «Об утверждении Концепции дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказом Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «реализация дополнительных общеобразовательных программ» в соответствии с социальным сертификатом»;

- Приказом Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08.2023 г. № 963-Д «О внесении изменений в приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «реализация дополнительных общеобразовательных программ» в соответствии с социальным сертификатом»;

### 1.2. Цель и задачи программы.

**Цель программы:** создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- познакомить школьников с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- познакомить с профессиями программист, инженер, конструктор;

**Воспитательные:**

- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Название раздела(модуля)	Количество часов (теория/практика)	Формы аттестации/контроля
1	Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором «DOBOT Magician» (стартовый уровень)	34 (18/16)	аттестация
2	Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике (базовый уровень)	34 (4/30)	наблюдение
3	Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов» (продвинутый уровень)	34 (5/29)	наблюдение
Итого		102 (27/75)	
Всего по программе: 102 часа			

### Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль 1. «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором «DOBOT Magician»» (стартовый уровень)</b>					
1	Вводное занятие.	1	1		тестирование
2	Знакомство с ОРМ «DOBOT Magician».	2	2		беседа, опрос, наблюдение
3	Пульт управления и режим обучения.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
4	Письмо и рисование. Графический ключ.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
5	Подготовка макета и гравировка лазером.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
6	3D печать.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
7	Знакомство с графической средой программирования.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
8	Автоматическая штамповка печати.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
9	Домино.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
10	Программа с отложенным стартом.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
11	Музыка.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
12	Подключение светодиодов.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
13	Штамповка печати на конвейере.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
14	Укладка предметов с конвейера.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
15	Выработка и утверждение тем проектов.	2	1	1	опрос, наблюдение

16	Настройка ОРМ и выполнение проекта (индивидуальные или групповые проекты обучающихся).	2	1	1	наблюдение
17	Презентация проектов. Выставка.	2		2	наблюдение
18	Заключительное занятие.	1		1	аттестация
	<b>Итого часов по модулю</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	
<b>Модуль 2. «Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике» (базовый уровень)</b>					
19	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1		тестирование
20	Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в IDE.	4	3	1	беседа, опрос, наблюдение
21	Лабораторная работа №1 Светодиод	1		1	беседа, опрос, наблюдение
22	Лабораторная работа №2 Управляемый «программно» светодиод	1		1	беседа, опрос, наблюдение
23	Лабораторная работа №3 Управляемый «вручную» светодиод	1		1	беседа, опрос, наблюдение
24	Лабораторная работа №4 Пьезодинамик	1		1	беседа, опрос, наблюдение
25	Лабораторная работа №5 Фоторезистор	1		1	беседа, опрос, наблюдение
26	Лабораторная работа №6 Светодиодная сборка	1		1	беседа, опрос, наблюдение
27	Лабораторная работа №7 Тактовая кнопка	1		1	беседа, опрос, наблюдение
28	Лабораторная работа №8 Синтезатор	1		1	беседа, опрос, наблюдение
29	Лабораторная работа №9 Дребезг контактов	1		1	беседа, опрос, наблюдение
30	Лабораторная работа №10 Семисегментный индикатор	1		1	беседа, опрос, наблюдение
31	Лабораторная работа №11 Термометр	1		1	беседа, опрос, наблюдение
32	Лабораторная работа №12 Передача данных на ПК	1		1	беседа, опрос, наблюдение
33	Лабораторная работа №13 Передача данных с ПК	1		1	беседа, опрос, наблюдение

34	Лабораторная работа №14 LCD дисплей	1		1	беседа, опрос, наблюдение
35	Лабораторная работа №15 Сервопривод	1		1	беседа, опрос, наблюдение
36	Лабораторная работа №16 Шаговый двигатель	1		1	беседа, опрос, наблюдение
37	Лабораторная работа №17 Двигатели постоянного тока	1		1	беседа, опрос, наблюдение
38	Лабораторная работа №18 Датчик линии	1		1	беседа, опрос, наблюдение
39	Лабораторная работа №19 Управление по ИК каналу	1		1	беседа, опрос, наблюдение
40	Лабораторная работа №20 Управление по Bluetooth	1		1	беседа, опрос, наблюдение
41	Лабораторная работа №21 Мобильная платформа	1		1	беседа, опрос, наблюдение
42	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
43	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
44	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
45	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
46	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
47	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
48	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
49	Работа над проектом (творческая работа)	1		1	наблюдение
	<b>Итого часов по модулю</b>	34	4	30	
<b>Модуль 3. «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов «СТЕМ-мастерская»» (продвинутый уровень)</b>					
50	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1		тестирование
Раздел № 1 Кейс «Управляемая метеостанция».					
51	Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
52	Составление принципиальной схемы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
53	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
54	Создание управляющей программы. Исследования работы датчиков.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
55	Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-	1		1	беседа, опрос,

	дисплей.				наблюдение
56	Создание управляющей программы. Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на веб сервер.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
57	Отладка написанной программы и доработка.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
58	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
59	Демонстрация результатов работы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
Раздел № 2 Кейс «Робот-гонщик».					
60	Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ.	1	1		беседа, опрос, наблюдение
61	Составление принципиальной схемы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
62	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
63	Сборка электрической схемы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
64	Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
65	Создание управляющей программы. Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энкодером.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
66	Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета или двух.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
67	Синтез алгоритма прохождения препятствий.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
68	Отладка написанной программы и доработка.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
69	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
70	Демонстрация результатов работы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
Раздел № 3 Кейс «Робот-манипулятор».					
71	Изучение принципов построения	1	1		беседа,



	современных манипуляторов. Формирование программы работ.				опрос, наблюдение
72	Составление принципиальной схемы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
73	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
74	Сборка электрической схемы.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
75	Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
76	Создание управляющей программы. Освоение ПО TrackingCamApp для работы с камерой технического зрения. Настройка камеры технического зрения.	2	1	1	беседа, опрос, наблюдение
77	Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
78	Создание управляющей программы движения манипулятора.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
79	Отладка написанной программы и доработка.	1		1	беседа, опрос, наблюдение
80	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1		1	наблюдение
81	Демонстрация результатов работы.	1		1	наблюдение
82	Всего часов по модулю	34	5	29	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>102</b>	<b>27</b>	<b>75</b>	

### Содержание учебного (тематического) плана

#### Модуль 1. «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором «DOBOT Magician»» (стартовый уровень)

##### Тема 1. Вводное занятие. (1 ч.)

*Теория:* Представление о роботах и робототехнике, законы робототехники. Роль робототехники в современном мире. STEM. Робототехника и инженерия Разновидности робототехнических конструкторов различных производителей. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год.

*Практика:* Вводный инструктаж по технике безопасности. Входное тестирование.

##### Тема 2. Знакомство с ОРМ «DOBOT Magician». (2 ч.)

*Теория:* Изучение устройства робота манипулятора «DOBOT Magician».

*Практика:* Овладение способами управления робота манипулятора.

##### Тема 3. Пульт управления и режим обучения. (2 ч.)

*Теория:* Изучение установки и принцип работы механического захвата.

*Практика:* Освоение подключения пульта управления.

#### **Тема 4. Письмо и рисование. Графический ключ. (2 ч.)**

*Теория:* Изучение установки «DOBOT Magician» с точки зрения принципа работ по рисованию изображений и написанию текста. Захват для пишущего инструмента.

*Практика:* Освоение управление в режиме письма и рисования.

#### **Тема 5. Подготовка макета и гравировка лазером. (2 ч.)**

*Теория:* Изучение установки «DOBOT Magician» с точки зрения принципа работы по лазерной гравировке.

*Практика:* Освоение управления в режиме лазерной гравировки.

#### **Тема 6. 3D печать. (2 ч.)**

*Теория:* Ознакомление с основными технологиями 3D печати.

*Практика:* Освоение установки и управления в режиме 3D принтера.

#### **Тема 7. Знакомство с графической средой программирования. (2 ч.)**

*Теория:* Освоение графического программирования в среде программирования «Dobot Blockly».

*Практика:* Составление программы для перемещения объектов.

#### **Тема 8. Автоматическая штамповка печати. (2 ч.)**

*Теория:* Изучение: логические блоки типа «Цикл».

*Практика:* Составление программы для автоматической штамповки печати.

#### **Тема 9. Домино. (2 ч.)**

*Теория:* Изучение составления программы для создания элементов домино.

*Практика:* Выполнение автоматического перемещения элементов домино.

#### **Тема 10. Программа с отложенным стартом. (2 ч.)**

*Теория:* Изучение блоков доступа программы к системному времени компьютера.

*Практика:* Составление программы перемещения объекта с отложенным стартом.

#### **Тема 11. Музыка. (2 ч.)**

*Теория:* Повторение типов функциональных блоков и их основные возможности.

*Практика:* Составление программы для автоматического проигрывания мелодии.

#### **Тема 12. Подключение светодиодов. (2 ч.)**

*Теория:* Изучение основы электроники. Внешние интерфейсы.

*Практика:* Составление программ для светодиодов

#### **Тема 13. Штамповка печати на конвейере. (2 ч.)**

*Теория:* Изучение возможности конвейера.

*Практика:* Составление программы для автоматической штамповки печати.

#### **Тема 14. Укладка предметов с конвейера. (2 ч.)**

*Теория:* Освоение принципов управления конвейерной лентой.

*Практика:* Составление программы для автоматической укладки предметов.

#### **Тема 15. Выработка и утверждение тем проектов. (2 ч.)**

*Теория:* Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Поиск информации на тему проекта в Интернете.

#### **Тема 16. Настройка ОРМ и выполнение проекта (индивидуальные или групповые проекты обучающихся). (2 ч.)**

*Теория:* Изучение или повторение основ проектной деятельности, требований и правил подготовки проекта.

*Практика:* Разработка собственных моделей роботов в группах. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков.

#### **Тема 17. Презентация проектов. Выставка. (2 ч.)**

*Практика:* Презентация моделей. Выставка.

#### **Тема 18. Заключительное занятие (1 ч.)**

*Теория:* Завершение учебного года: аттестация, подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному изучению каких-либо тем и сбору материала в период летних каникул.

## **Модуль 2. «Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике» (базовый уровень)**

### **Тема 1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности (1 ч)**

*Теория:* Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

### **Тема 2. Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в IDE. (4 ч)**

*Теория:* Беседа на тему робототехника, презентация «Основы работы в IDE».

### **Тема 3. Проведение лабораторных работ (21 ч)**

*Практика:* Создание моделей на базе платформы Arduino. Написание программы в среде Arduino и сборка электрических схем.

### **Тема 4. Творческая работа над проектами (8 ч)**

*Практика:* Создание моделей на базе платформы Arduino. Написание программы в среде Arduino и сборка электрических схем самостоятельно.

## **Модуль 3. «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов «СТЕМ-мастерская»» (продвинутый уровень)**

### **Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. (1 ч)**

*Раздел № 1. Кейс – «управляемая метеостанция»*

### **Тема 2. Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ. (2 ч)**

*Теория:* Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты метеостанций. Подбирается максимально функциональная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются.

*Практика:* Составление расписания работ.

### **Тема 3. Составление принципиальной схемы. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Составление принципиальной схемы

### **Тема 4. Сборка электрической схемы с использованием макетной платы. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Сборка электрической схемы

### **Тема 5. Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков.

### **Тема 6. Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-дисплей (1 ч).**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* поиск соответствующей библиотеки и создание на ее основе алгоритма для организации вывода информации.

### **Тема 7. Создание управляющей программы. Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на веб-сервер. (1 ч).**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* создание веб-сервера. Подключение Ethernet-модуля. Создание программного кода для обмена информацией.

### **Тема 8. Отладка написанной программы и доработка. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Тестирование программы при различных условиях окружающей среды. На улице. В помещении. В темноте.

### **Тема 9. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (1 ч).**

*Теория:* отсутствует.

*Практика:* Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.

**Тема 10. Демонстрация результатов работы. (1 ч)**

*Практика:* Презентация созданной программы.

**Раздел № 2. Кейс «робот-гонщик»**

**Тема 11. Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ. (1 ч)**

*Теория:* Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты схем гоночных машин. Подбирается максимально и функциональная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются.

*Практика:* Составление расписания работ.

**Тема 12. Составление принципиальной схемы. (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.

**Тема 13. Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей. (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Сборка каркаса машины из текстолита. Закрепление основного оборудования: электрических двигателей, драйверов управления двигателями, отладочной платы, держателя батареек, макетных плат, энкодеров, датчиков.

**Тема 14. Сборка электрической схемы с использованием макетной платы. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.

**Тема 15. Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для получения информации от датчиков.

**Тема 16. Создание управляющей программы. Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энкодером. (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для работы описываемых узлов.

**Тема 17. Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета или двух (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Реализация алгоритма согласно выбранному варианту.

**Тема 18. Синтез алгоритма прохождения препятствий (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Реализация различных алгоритмов, для прохождения различных препятствий.

**Тема 19. Отладка написанной программы и доработка (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Тестирование программы с использованием различных полей. Тестирование прохождения поворотов на разных скоростях. С использованием одного датчика цвета или двух.

**Тема 20. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (1 ч).**

*Теория:* отсутствует.

*Практика:* Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.

**Тема 21. Демонстрация результатов работы. (1 ч)**

*Практика:* Презентация созданной программы.

**Раздел № 3. Кейс «робот-манипулятор»**

**Тема 22. Изучение принципов построения современных манипуляторов. Формирование программы работ. (1 ч)**

*Теория:* Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются принципы работы манипуляторов.

*Практика:* Составление расписания работ.

**Тема 23. Составление принципиальной схемы. (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.

**Тема 24. Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Сборка каркаса манипулятора из имеющихся деталей конструктора. Закрепление основного оборудования: сервоприводов, отладочной платы, держателя батареек, макетных плат, камеры технического зрения.

**Тема 25. Сборка электрической схемы с использованием макетной платы. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.

**Тема 26. Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов. (1 ч)**

*Теория:* Описание работы используемых сервоприводов. Изучение принципов функционирования. Особенности подачи команд и объединения в сеть.

*Практика:* Поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для управления сервоприводами.

**Тема 27. Создание управляющей программы. Освоение ПО TrackingCamApp для работы с камерой технического зрения. Наладка камеры технического зрения (2 ч)**

*Теория:* Описание принципов функционирования камер технического зрения. Изучение функционала ПО TrackingCamApp.

*Практика:* Установка ПО TrackingCamApp. Настройка параметров камеры.

**Тема 28. Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора. (1 ч)**

*Теория:* Отсутствует.

*Практика:* Реализация алгоритма сортировки и реагирования на нужный по программе предмет.

**Тема 29. Создание управляющей программы движения манипулятора. (1 ч)**

*Теория:* Понятие цикла манипулятора, как организовать поэтапное движение.

*Практика:* Реализация алгоритма движения манипулятора.

**Тема 30. Отладка написанной программы и доработка. (1 ч)**

*Теория:* отсутствует

*Практика:* Тестирование программы с использованием объектов различной формы и цвета. Тестирование динамики движения руки манипулятора при задании различных скоростей работы сервоприводов.

**Тема 31. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (1 ч).**

*Теория:* отсутствует.

*Практика:* Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.

**Тема 32. Демонстрация результатов работы. (1 ч)**

*Практика:* Презентация созданной программы.

## 1.4. Планируемые результаты

### Метапредметные результаты

Метапредметные результаты направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

*Регулятивные универсальные учебные действия* проявляются в способности:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- формировать умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку своей деятельности;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата;
- решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в проектом сотрудничестве;
- оценивать получающийся проектный продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Сформированность *познавательных универсальных учебных действий* проявляется в умениях:

- осуществлять поиск информации в информационной среде;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи

Критерием формирования *коммуникативных универсальных учебных действий* являются умения:

- аргументировать свою точку зрения, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с наставником и сверстниками - определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять инициативное сотрудничество в создании технической модели;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

### **Личностные результаты**

- Способность ориентироваться в большом разнообразии технических средств;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения;
- преодолевать трудности – качеств, весьма важных в проектной деятельности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### **Предметные результаты:**

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания об устройстве различных плат Arduino и их аналогов. Изучат устройство, принципы работы и варианты применения датчиков и приводных механизмов. Научатся программировать своих роботов и решать поставленные задачи автоматизации. В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

### **После прохождения программы обучающиеся получают:**

- назначение и применение роботов-манипуляторов;
- правила безопасной работы (в т. ч. с компьютером и ОРМ «DOBOTMagician»);

- основные компоненты ОРМ «DOBOT Magician»;
- конструктивные особенности дополнительного оборудования ОРМ;
- компьютерную среду «Dobot Blockly», включающую в себя графический язык программирования; основные этапы программирования;
- способы передачи управляющей программы в контроллер ОРМ «DOBOT Magician»;
- приемы настройки программной среды «DobotStudio» и аппаратной части ОРМ «DOBOT Magician» с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- способы управления в ручном и автономном режиме ОРМ и макетом промышленной производственной ячейки; основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.
- навыки конструирования различных моделей роботов;
- навыки алгоритмизации и программирования;
- навыки применения основных законов механики;
- навыки анализа инженерных задач;
- навыки калибровки и настройки датчиков и исполнительных механизмов.

#### **Обучающиеся научатся:**

- настраивать ОРМ на основе технической документации;
- демонстрировать технические возможности ОРМ «DOBOT Magician»;
- управлять в ручном и автономном режиме ОРМ и макетом промышленной производственной ячейки;
- применять полученные знания, приемы и опыт при использовании дополнительного навесного оборудования;
- составлять алгоритмы управления робота, записывать их в виде программ в среде программирования «Dobot Blockly»;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- использовать термины: исполнитель, алгоритм, программа; определять результат выполнения заданного алгоритма;
- корректировать программы при необходимости; самостоятельно решать технические задачи в процессе управления роботом;
- работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- применять полученные знания в практической деятельности. владеть навыками: работы с роботами; работы в среде программирования «Dobot Blockly».
- техническую модель робота, оснащённую необходимым количеством датчиков и исполнительных механизмов;
- алгоритм управления, позволяющий реализовать поставленные задачи;
- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих множество вариантов решения;
- искать, анализировать и обобщать необходимую для решения учебных задач информацию;
- проходить все этапы проектной деятельности при создании роботизированного объекта.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **2.1. Календарный учебный график.**

Год обучения	Дата начала	Дата окончания	Количество учебных	Количество учебных	Количество учебных	Режим занятий
--------------	-------------	----------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------

	обучения	обучения	недель	дней	часов	
1 год	4 сентября	17 мая	34	34	34	1 занятие по 1 часу в неделю
2 год	2 сентября	23 мая	34	34	34	1 занятие по 1 часу в неделю
3 год	1 сентября	23 мая	34	34	34	1 занятие по 1 часу в неделю
Каникулы: 1 год обучения: 28 октября - 5 ноября, 30 декабря – 7 января, 16 марта по 24 марта 2 год обучения: 26 октября - 3 ноября, 28 декабря – 7 января, 22 марта по 30 марта 3 год обучения: 25 октября – 2 ноября, 27 декабря – 7 января, 21 марта – 29 марта						

## 2.2. Условия реализации программы

### *Материально-техническое обеспечение.*

- кабинет на 10 рабочих мест (ученические столы, стулья, компьютерные столы), светлое сухое, просторное и хорошо проветриваемое помещение, соответствующее санитарно – гигиеническим требованиям;

- компьютер – 10 шт.;
- проектор с ноутбуком, для показа презентаций - 1 шт.;
- стол педагога – 1 шт.;
- образовательный роботизированный манипулятор (ОРМ) серии «DOBOT Magician».
- конструктор программируемых моделей инженерных систем.
- образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская"

### *Кадровое обеспечение.*

Программа реализуется одним педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой обучающимися.

### *Методические материалы*

- памятка по технике безопасности при работе с компьютером;
- инструкции по использованию ОРМ;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- электронные материалы (презентации) по теме занятия;
- видеоролики из интернета (ссылки);
- диагностические средства и материалы для проверки усвоения программы.

### *Формы и организация занятий.*

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию, являются:

- принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- принцип возрастания роли внеурочной работы;
- принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Основная форма обучения – групповая. Каждая группа формируется по 6 человек. Внутри группы участники объединяются в команды по 3 человека. Количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (3 набора на объединение). Учитывая различный



уровень подготовки и возрастные качества воспитанников, разделы данной программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них – варьируются.

Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с обучающимися для подготовки к соревнованиям.

По мере освоения проектов проводятся соревнования. В конце года творческая лаборатория – демонстрация возможностей коптеров между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

**Этапы реализации программы** соответствуют годам освоения содержания программного материала.

**Виды деятельности:**

- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах, в группах;
- соревнования.

**Формы, методы и приемы организации деятельности воспитанников.**

Основной метод организации занятий в объединении – практическая работа, как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Здесь обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, формируют соответствующие навыки и умения. Обучающиеся успешно справляются с практической работой, если их ознакомить с порядком её выполнения.

Теоретические сведения сообщаются обучающимся в форме познавательных бесед, используются дополнительные образовательные материалы (презентации, видеоролики, статьи) для изучения тем. В процессе таких бесед происходит пополнение словарного запаса обучающихся специальной терминологией.

На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления и запуска несложных летающих моделей. Изложение теоретического материала и все пояснения даются одновременно всем членам объединения. Подача теоретического материала производится параллельно с формированием практических навыков у обучающихся. Отдельные занятия проходят в форме соревнований, игры.

Особое место отводится методу соревнования, обладающему большим мотивирующим потенциалом к техническому виду творчества. Необходима обязательная психологическая подготовка к соревнованиям будущего спортсмена. Соревнования – одна из форм массовой, спортивной работы в объединении. Элементы спорта, дух соперничества обязательно присутствует в процессе занятия. Участие в соревнованиях – один из стимулов технического совершенствования. Соревнования способствуют углублению технических знаний, воспитывать волю и закалять характер обучающихся.

Для контроля за соблюдением технических требований, предъявляемых к моделям, назначают технический комитет. Фиксируют спортивные результаты судьи-хронометристы.

Логика взаимодействия воспитанников и педагога на занятиях независимо от избранной формы занятия строится на принципах: диалогичности и полилогичности (множественность коммуникативных связей в инфо-образовательной среде), предъявления разумных требований, свободы проявления творческой личности. Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для подростков.

**I. Формы организации деятельности воспитанников:**

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).

2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

- учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);
- материально-технических (электронные источники информации);

- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

II. Методы обучения:

- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;

- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;

- Поисковый – самостоятельное решение проблем;

- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогам, решение её самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

III. Приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

IV. Формы работы:

- лекция;

- беседа;

- демонстрация;

- практика;

- творческая работа;

- проектная деятельность.

**Организация занятий.**

На первом этапе изучаются характеристики конструкторов, приобретается необходимый опыт использования, обозначается тема, цели и задачи проекта, разрабатываются маршруты движения, правила вариантов соревнований. На компьютере посредством среды программирования создается программа управления моделью. На заключительном этапе модель поведения манипулятора испытывается и, при необходимости, дорабатывается.

**Алгоритм занятий:**

- создание проблемной ситуации;

- постановка учебной задачи;

- поиск решения;

- выражение решения;

- реализация продукта;

- рефлексия. Формы аттестации и оценочные материалы.

### **2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.**

*Формы текущего, промежуточного контроля и итоговой аттестации:*

- устная проверка в ходе беседы,

- опрос по окончании пройденной темы;

- наблюдение в процессе выполнения обучающимися самостоятельных практических и творческих работ;

- презентация и защита собственного проекта.

*Оценочные материалы.*

Название	Краткие указания по использованию
Приложение 1: «Лист оценки работы обучающихся в процессе выполнения творческих заданий или работы над проектом».	Может быть использовано в любой момент образовательного процесса для текущей оценки по заданным критериям работы обучающихся в процессе выполнения творческих заданий и работы над проектом.
Приложение 2: «Анкета для родителей обучающихся центра образования Точка Роста».	Используется для получения «обратной связи» от родителей с целью анализа работы центра Точки Роста.

Критериями оценки итогового проекта являются:

- сложность приемов конструирования,
- степень владения специальными терминами,
- степень увлеченности идеей проекта,
- стремление к оригинальности при выполнении. (см. Приложение).

*Формами предъявления и демонстрации образовательных результатов* будет являться выставка с презентацией индивидуальных (групповых) проектов обучающихся.

### 3. Список литературы

#### *Литература для педагога:*

1. Методическое пособие для учителя. Dobot Magician / пер. с англ. С.В. Чернышов. - М.: Экзамен, 2018.
2. Dobot MOOZ. Руководство пользователя / пер. с англ. С.В.Чернышов. - М.: Экзамен, 2020.
3. Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» ООО «Прикладная робототехника»
4. Учебное пособие «СТЕМ Мастерская. Часть 1, 2» ООО «Прикладная робототехника»

#### *Литература для обучающихся и родителей:*

1. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». / Издание 3-е, дополненное и исправленное. Санкт-Петербург, изд. «Наука», 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2009.

#### *Электронные образовательные ресурсы:*

1. Официальный сайт "Учебно-методического центра" РАОР [Электронный ресурс]. – URL: <http://фгос-игра.рф> (дата обращения: 12.08.2022).
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. – URL: <http://edurobots.ru/> (дата обращения: 12.08.2022).
3. Сайт «myROBOT.ru – Роботы, робототехника, микроконтроллеры.» [Электронный ресурс]. – URL: <http://myrobot.ru/> (дата обращения: 12.08.2022).
4. А.В. Леонтович. Организация содержательной деятельности учреждения дополнительного образования детей. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <https://yadi.sk/i/Cn8Kqcffqzby> (дата обращения: 12.08.2022).
5. Официальный сайт фестиваля «РобоФест» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russianrobofest.ru/> (дата обращения: 12.08.2022).
6. Статья «Образовательная робототехника: спорт или физкультура» на портале для IT специалистов «Харбр». [Электронный ресурс]. – URL: [http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/) (дата обращения: 12.08.2022).
7. Учебные пособия и инструкции [Электронный ресурс]. – URL: [https://appliedrobotics.ru/?page\\_id=670](https://appliedrobotics.ru/?page_id=670) (дата обращения: 12.08.2022).

#### 4. Приложения

#### Приложение 1

Лист оценки работы обучающихся в процессе выполнения творческих заданий и работы над проектом.

дата: \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО обучающегося	Сложность приемов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлеченности процессом (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

**Анкета для родителей обучающихся  
центра образования «Точка роста»**

**АНКЕТА**  
для родителей обучающихся центра образования «Точка роста»

Ф.И.О. родителя \_\_\_\_\_

Ф.И. обучающегося \_\_\_\_\_ Возраст \_\_\_\_\_

Название программы (курса) \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

Сколько лет обучающийся посещает центр \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_

*Уважаемые родители!*

*Просим Вас заполнить предложенную анкету. Ваше мнение важно нам для получения более полной информации о творческом объединении.*

**Почему Вы выбрали указанную программу (курс) для обучения своего ребёнка?**

\_\_\_\_\_

**Что, на Ваш взгляд, даёт обучение по данной программе (курсу) Вашему ребёнку (укажите все, что считаете нужным)?**

\_\_\_\_\_

**Какие качества, на Ваш взгляд, прежде всего, следует формировать у обучающихся (укажите 4-5 основных)?**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Культура поведения (вежливость, хорошие манеры и т.п.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практичность, расчётливость, экономность</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Честность, порядочность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чувство собственного достоинства</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предприимчивость, инициативность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Справедливость, принципиальность</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доброта, сердечность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внешняя привлекательность, красота, обаяние</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Смелость, уверенность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение нравиться людям</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общительность, коммуникабельность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ранняя профессиональная ориентация</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Творческие умения, навыки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гражданская активность, патриотизм</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Привязанность к родителям, семье, родным</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общественно-политическая компетентность</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способность самостоятельно принимать решения, брать на себя ответственность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение самостоятельно учиться</li> </ul>

**Как Вы можете оценить своё отношение к профессии «педагог» в целом?**

- Положительное
- Скорее положительное, чем отрицательное
- Отрицательное

**Перечислите главные, на Ваш взгляд, качества хорошего педагога:**

---

---

**Вам нравится коллектив, в котором обучается Ваш ребёнок?**

- Да
- Нет

Почему? \_\_\_\_\_

**Как Вы можете охарактеризовать педагога Вашего ребёнка?**

---

---

**Можете ли Вы назвать качества личности Вашего ребёнка, которые никогда не проявлялись в школе, но проявились благодаря посещению занятий в центре «Точка роста» (если таковые имеются)?**

---

---

**Занимается ли Ваш ребёнок в какой-либо еще секции, студии, кружке?**

- Да
- Нет

Направление деятельности \_\_\_\_\_

**Вашему ребёнку нравится учиться в «Точке роста»? \_\_\_\_\_**

(Оцените, пожалуйста, по десятибалльной шкале, где 10-очень нравится, 1-совсем не нравится)

**Пожалуйста, в двух-трех предложениях выскажите Ваше мнение о работе центра образования «Точка роста» в целом.**

---

---

---

Спасибо!