

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

ПРИНЯТА

на Педагогическом совете
Протокол № 1 от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

Директором МАОУ «Школа №7» КГО
Приказ № 302 от 01.09.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Срок реализации: 3 года
Возраст: 11-15 лет
Составитель: Д.А. Кручинин

Камышлов, 2023

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.	3
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	15
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.	18
3. Список литературы	19
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».

Адресат программы

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.

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	
Модуль 1. «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором «DOBOT Magician»» (стартовый уровень)					
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
	Итого часов по модулю	34	18	16	
Модуль 2. «Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике» (базовый уровень)					
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 Семисегментовый 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	1		1	беседа,

	платформа				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
	Итого часов по модулю	34	4	30	
Модуль 3. «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов «СТЕМ-мастерская»» (продвинутый уровень)					
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-дисплей.	1		1	беседа, опрос, 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	1		1	беседа,

	основных деталей.				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 современных манипуляторов. Формирование программы работ.	1	1		беседа, 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	
	ВСЕГО	102	27	75	

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 ORM 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 – качества, 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 обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
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: диа- 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 педагогом, 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

Нормативные правовые документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.02.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях, утвержденными приказом ГАНУО СО «Дворец молодежи» № 219 – д, от 04.03.2022 г.;
10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
11. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

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 «Харбър». [Электронный ресурс]. – URL: <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 (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 ребенку (укажите все, что считаете нужным)?

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

• Культура поведения (вежливость, хорошие манеры и т.п.)	• Практичность, расчётливость, экономность
• Честность, порядочность	• Чувство собственного достоинства
• Предприимчивость, инициативность	• Справедливость, принципиальность
• Доброта, сердечность	• Внешняя привлекательность, красота, обаяние
• Смелость, уверенность	• Умение нравиться людям
• Общительность, коммуникабельность	• Ранняя профессиональная ориентация
• Творческие умения, навыки	• Гражданская активность, патриотизм
• Привязанность к родителям, семье, родным	• Общественно-политическая компетентность
• Способность самостоятельно принимать решения, брать на себя ответственность	• Умение самостоятельно учиться

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!