

Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Федеральный центр дополнительного образования
и организации отдыха и оздоровления детей»

*Согласовано:
Протокол
Педагогического совета
№ 1 от 13.04.2021г.*



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора ФГБОУ ДО ФЦДО

И.В. Козин

« 13 » 2021 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Создай своего шагающего робота»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 3 месяца (36 ак. часов)

Авторы программы:

Смирнова Юлия Леонидовна,
главный специалист методического
отдела технической направленности

Петров Никита Владимирович,
главный специалист методического
отдела технической направленности

Москва

2021

Оглавление

1. Актуальность программы	3
2. Характеристика обучающихся	3
3. Цель программы	3
4. Образовательные цели	3
5. Объем и срок освоения программы, режим занятий	4
6. Форма обучения	4
7. Учебный план	4
8. Содержание учебного плана	5
9. Календарный учебный график	7
10. Планируемые образовательные результаты	7
11. Формы оценивания	8
11.1. Входное оценивание	8
11.2. Промежуточное оценивание	8
11.3. Итоговое оценивание	8
12. Условия реализации программы	9
12.1. Материально-технические	9
12.2. Кадровые	10
13. Методические материалы, рекомендуемые для обучающихся	10

1. Актуальность программы

Шагающие роботы находят применение при выполнении задач, связанных с движением по слабым грунтам и разрушаемому почвенному покрову, по труднопроходимому рельефу, при аварийно-спасательных работах в экстремальных условиях, в космических исследованиях, в подводных исследованиях и промышленном освоении ресурсов морского дна, в военном деле, в сельском и лесном хозяйстве с использованием перспективных почвосберегающих технологий и др.

Важными преимуществами шагающих роботов является возможность их движения по сложному рельефу, непроходимому для колесных и гусеничных машин.

Преимущества шагающих мобильных роботов по сравнению с другими видами, а также высокий потенциал исследований обусловили актуальность их разработок.

2. Характеристика обучающихся

Программа предназначена для обучающихся 12-17 лет, интересующихся робототехникой, программированием, и ориентированных на творческую и проектную работу в решении инженерных задач.

3. Цель программы

Заинтересовать детей в изучении робототехники и других современных технологий путем прохождения этапов разработки робототехнической системы и создания завершеного функционального устройства.

4. Образовательные цели

Освоение программы предполагает достижение обучающимися следующих образовательных целей:

- будут знать, как можно развивать собственный проект, а также что изучать для дальнейшего продвижения в тематике робототехники;
- под руководством наставника смогут создавать шагающего робота (сконструировать, собрать, запрограммировать);
- будут знать основы Fusion360 и ArduinoIDE/Scratch, уметь создавать элементы конструкции (пользоваться простыми инструментами, знать основную логику создания тел);
- будут знать основные элементы механики и детали конструкторов, будут уметь осуществлять из них сборку конструкции робота;

- смогут написать простые алгоритмы управления (циклическое управление, условия, работа с обратной связью и датчиками);
- будут знать понятие «робот», классификации роботов, состав робота, смогут объяснить и самостоятельно рассказать об этих понятиях.
- будут знать принципы функционирования шагающих роботов и смогут рассказать о них, а также о преимуществах и недостатках различных схем и походок; смогут рассказать, как организовать простейшие варианты походки шагающего робота, а также его походку в целом.

В процессе освоения программы дети смогут создать робота под руководством наставника, при этом научатся основам конструирования роботов, работе с оборудованием Хайтек-цеха, ручным инструментом и основам программирования в Scratch/ArduinoIDE, а также изучат основы робототехники и будут иметь необходимые знания и навыки для дальнейшего самостоятельного изучения тематики.

5. Объем и срок освоения программы, режим занятий

Срок реализации программы – 3 месяца. 4 часа в неделю, всего – 36 академических часов. Занятия проводятся по 2 часа два раза в неделю. Продолжительность занятия – 45 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв в 10 минут.

6. Форма обучения

Форма обучения – очная (на территории ФГБОУ ДО ФЦДО).

7. Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество ак. часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный	6	3	3	Опрос, проектная деятельность
2.	Конструирование шагающего робота	14	6	8	Проектная деятельность
3.	Программирование шагающего робота	12	4	8	Проектная деятельность

4.	Презентация разработанных роботов, рефлексия	4	0	4	Итоговая защита и тестирование робота
	ИТОГО	36	13	23	

8. Содержание учебного плана

Тема	Содержание	Форма работы	Количество акад. часов	
			Теория	Практика
Модуль 1. Вводный				
Тема 1.1. Знакомство группы. Инструктаж по технике безопасности	Знакомство с обучающимися. Знакомство с направлениями технопарка (экскурсия). Инструктаж по технике безопасности.	Игры на знакомство. Экскурсия. Лекция	1	1
Тема 1.2. Шагающая робототехника	Что такое шагающая робототехника. Роботы-животные. Формирование проектных команд и распределение ролей.	Интерактивная лекция, групповая работа	2	2
Модуль 2. Конструирование шагающего робота				
Тема 2.1. Знакомство с САПР	Вариант 1 (обучающиеся собирают робота из конструкторов): знакомство с элементами и деталями конструктора. Вариант 2 (обучающиеся проектируют собственную конструкцию): знакомство с САПР, интерфейсом и основами моделирования.	Интерактивная лекция, групповая работа	2	2
Тема 2.2. Проектирование конструкции	Вариант 1: групповая сборка элементов - корпуса и конечностей. Вариант 2: групповое моделирование деталей конечностей и корпуса.	Интерактивная лекция, групповая работа	2	2
Тема 2.3. Доработка конструкции и сборка	Вариант 1: сборка всех элементов, изменение конструкции креплений для стыковки. Вариант 2: виртуальная сборка элементов, изменение конструкции креплений для стыковки. Отправка деталей на изготовление.	Работа в Хайтек-центре	0	2

Тема 2.4. Знакомство с электроникой и монтаж блока управления, датчиков, исполнительных устройств, питания	Вариант 1: теоретическое знакомство с датчиками и принципами их работы, подключение датчиков и устройств. Вариант 2: групповая сборка конструкции; теоретическое знакомство с электроникой и датчиками, их присоединение и подключение.	Лекция и практическая работа	2	2
Модуль 3. Программирование шагающего робота				
Тема 3.1. Алгоритмика и программирование	Вариант 1: знакомство с алгоритмами и текстовых языков программирования. Вариант 2: знакомство с алгоритмами и программами; изучение основ блочно-текстовых/текстовых языков программирования.	Лекция и практическая работа	4	2
Тема 3.2. Написание программ управления	Создание программ для движения робота и его походки; написание программ для использования датчиков.	Практическая работа по командам	0	3
Тема 3.3. Доработка программ, отладка функционирования	Создание программ для «оживления» робота и Презентации; написание программ для прохождения роботом соревнований.	Практическая работа по командам	0	3
Модуль 4. Презентация разработанных роботов				
4.1. Тестирование функционала разработанного шагающего робота	Испытание технических характеристик разработанной системы	Соревнования	0	2
4.2. Демонстрация созданного проекта	Презентация разработанных роботов; проведение соревнования роботов.	Открытый урок для родителей	0	2

9. Календарный учебный график

Тема	Количество акад. часов		Месяц	Место проведения
	Теория	Практика		
Модуль 1. Вводный				
Тема 1.1. Знакомство группы. Инструктаж по технике безопасности	1	1	Первый месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)
Тема 1.2. Шагающая робототехника	2	2	Первый месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)
Модуль 2. Конструирование шагающего робота				
Тема 2.1. Знакомство с САПР	2	2	Первый месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)
Тема 2.2. Проектирование конструкции	2	2	Первый месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202 и Хайтек-цех)
Тема 2.3. Доработка конструкции и сборка	0	2	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202 и Хайтек-цех)
Тема 2.4. Знакомство с электроникой и монтаж блока управления, датчиков, исполнительных устройств, питания	2	2	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202 и Хайтек-цех)
Модуль 3. Программирование шагающего робота				
Тема 3.1. Алгоритмика и программирование	4	2	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)
Тема 3.2. Написание программ управления	0	3	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)
Тема 3.3. Доработка программ, отладка функционирования	0	3	Третий месяц	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)

			освоения программы	
Модуль 4. Презентация разработанных роботов				
4.1. Тестирование функционала разработанного шагающего робота	0	2	Третий месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)
4.2. Демонстрация созданного проекта	0	2	Третий месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 202)

10. Планируемые образовательные результаты

По окончании освоения программы «Создай своего шагающего робота» обучающиеся достигнут следующих результатов:

- знают, как можно развивать собственный проект, а также что изучать для дальнейшего продвижения в тематике робототехники;
- под руководством наставника могут создать шагающего робота (сконструировать, собрать, запрограммировать);
- знают основы Fusion360 и ArduinoIDE/Scratch, умеют создавать элементы конструкции (умеют пользоваться простыми инструментами, знают основную логику создания тел);
- знают основные элементы механики и детали конструкторов, умеют осуществлять из них сборку конструкции робота;
- умеют писать простые алгоритмы управления (циклическое управление, условия, работа с обратной связью и датчиками);
- знают понятие «робот», классификации роботов, состав робота, могут объяснить и самостоятельно рассказать об этих понятиях.
- знают принципы функционирования шагающих роботов и могут рассказать о них, а также о преимуществах и недостатках различных схем и походок; могут рассказать, как организовать простейшие варианты походки шагающего робота, а также его походку в целом.

11. Формы оценивания

11.1. Входное оценивание

Форма входного контроля – опрос. Данная форма позволит выявить начальный уровень подготовки обучающихся. Информация, полученная на

этом этапе, даёт возможность определить дальнейшую вариативность в реализации программы.

11.2. Промежуточное оценивание

Для промежуточного оценивания будет использоваться обратная связь педагога на каждом из этапов разработки шагающего робота (концепция, проектирование, сборка, программирование). Также в ходе освоения программы используется педагогическое наблюдение, помогающее отслеживать степень достижения образовательных результатов.

11.3. Итоговое оценивание

В качестве итогового оценивания используется презентация разработанного шагающего робота (по командам). Затем проводятся соревнования роботов на скорость и проходимость. Это позволит проверить уровень достижения образовательных результатов и дать обратную связь обучающимся.

12. Условия реализации программы

12.1. Материально-технические

№ п/п	Наименование	Количество
Учебные пространства		
1.	Кабинет Робототехники (202)	1
2.	Мастерская (202.1)	1
3.	Хайтек-цех (116)	1
Учебное оборудование		
4.	Ноутбук	12
5.	Компьютер	1
6.	Монитор	1
7.	Компьютерная клавиатура	1
8.	Компьютерная мышь	13
9.	Сетевой удлинитель	4
10.	WiFi-роутер	3
Презентационное оборудование		
11.	Доска с проектором	1
12.	Флипчарт	2
13.	Web-камера	1
14.	Стол	5
15.	Стул	14

16.	Пуфик	3
Профильное оборудование		
17.	Наборы ROBOTIS (СТЕМ Лаборатория)	2
18.	Наборы ROBOTIS Bioloid (СТЕМ Академия)	2
19.	STEM Board (плата расширения для контроллера OpenCM9.04)	3
20.	Наборы LEGO EV3	3
21.	3D-принтер	4
22.	Лазерный гравер	1
23.	MG 996 R servo motor	12
24.	Плата ArduinoMega2560	1
25.	Сервошилд Arduino	1
26.	Набор Матрешка	1
Расходные материалы		
27.	Пластик для 3D-принтера, катушки	4
28.	Фанера для резки на лазерном гравере, м ²	4
29.	Крепежные детали	
30.	Листы для флипчарта, упаковки	1
31.	Бумага А4, упаковки	1
32.	Набор маркеров, шт	4
Программное обеспечение		
33.	Среда разработки ArduinoIDE	13
34.	Браузер Google Chrome	13
35.	MINDSTORMS v. 1.2.2	13
36.	САПР Autodesk Fusion360	13
37.	Слайсер Ultimaker CURA	1

12.2. Кадровые

Для реализации представленной программы необходимо участие следующих специалистов:

- педагог-наставник по конструированию и электронике (рассказывает принципы конструирования узлов робототехнических систем, сопровождает создание и сборку устройства детьми);
- наставник по программированию (рассказывает законы управления робототехническим устройством, принципы навигации и технического зрения);
- мастер Хайтек-цеха (следит за соблюдением техники безопасности, сопровождает работу детей с ручным и электроинструментом, курирует использование промышленных станков).

13. Методические материалы, рекомендуемые для обучающихся

1. Канал роботов компании «BostonDynamics»:
<https://www.youtube.com/channel/UC7vVhkEfw4nOGp8TyDk7RcQ>
2. Обзор роботов компании «BostonDynamics»: <https://youtu.be/t3hPckJCx9s>
3. Канал «PRO роботов»:
https://www.youtube.com/channel/UCR90e63q8eP9_D2N3yhQV0g
4. Канал про интересные самодельные проекты AlexGyver:
https://www.youtube.com/channel/UCgtAOyEQdAyjvm9ATCi_Aig
5. <http://edurobots.ru/> – сайт, где публикуется информация о конкурсах и чемпионатах по робототехнике
6. <https://robogeek.ru/> – сайт с новостями о роботах и робототехнике
7. <https://edu.robogeek.ru/> – сайт с новостями об образовательной робототехнике
8. Видеозаписи об истории робототехники – <https://youtu.be/yACL9EJuxBk>,
<https://youtu.be/TLxW7U3IIXs>