Муниципальное казенное учреждение Управления образования
администрации Калтанского городского округа
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол от 28.08.2020 № 1

Утверждена
директор МБОУ ДО ДДТ
_____ Е. О. Николаева
Приказ МБОУ ДО ДДТ
от 31.08.2020 № 90/1

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

Возраст обучающихся: 11-14 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик:
Александрова Светлана Викторовна,
педагог дополнительного
образования МБОУ ДО ДДТ

Калтан
2020

Содержание

Пояснительная записка 3
Цель и задачи программы 4
Содержание программы 5
Планируемые результаты освоения программы 12
Оценочные материалы, формирующие систему оценивания 12
Образовательные и учебные форматы 13
Материально-техническое обеспечение программы 14
Перечень информационно-методических материалов, литературы 117

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» (далее – программа) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196; Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242); СанПин 2.4.4.3172-14, приказом ДОиН КО от 05.04.2019 № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Кемеровской области».

Основные идеи, на которых базируется программа, основаны на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры.

Программа рассчитана на учащихся среднего и старшего возраста – 11-14 лет;

число учащихся одновременно находящихся в группе, составляет от 6 до 8 человек;

продолжительность образовательной программы по учебному плану в часах составляет 288 часов;

продолжительность года обучения образовательной программы по учебному плану в часах составляет 144 часа.

Сроки освоения программы – 2 года.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа.

Цель и задачи программы

Цель программы: обучение воспитанников основам робототехники, программирования, создание условий для раскрытия способностей к техническому творчеству и развитию инженерного мышления учащихся.

Задачи:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: 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.

Основной акцент в освоение данной программы заключается в изменении подхода к обучению учащихся, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры. Эти занятия дают детям представление о роботостроении и IT-технологиях, что является ориентиром в выборе будущей профессии.

Содержание программы

1 год обучения

1. **Вводное занятие. Основы работы с LEGO MINDSTORMS EV3.**

Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

2. **Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.**

Твой конструктор (состав, возможности):
- Основные детали (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Двигатели
- Микрокомпьютер
- Аккумулятор (зарядка, использование)

Названия и назначения деталей
- Как правильно разложить детали в наборе.

3. **Знакомство с моторами, их действия в работе.**

Сервоприводы, их виды. Применение двигателей в технике.

4. **Самостоятельная творческая работа учащихся.**

Конструирование по замыслу, на свободную тему.

5. **Сборка простейшего робота по инструкции.**

Сборка модели по технологическим картам.

6. **Сборка мухи по инструкции.**

Сборка модели по технологическим картам.

7. **Сборка гориллы по инструкции.**

Сборка модели по технологическим картам.

8. **Сборка черепахи по инструкции.**

Сборка модели по технологическим картам.

9. **Знакомство с датчиками, их действия в работе.**

Устройство и применение датчиков. Тестирование Мотор - Датчик цвета - Датчик ультразвуковой - Датчик касания - Гироскопический датчик.

10. **Программное обеспечение. Создание простейшей программы.**

Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Составление простой программы для модели.

11. **Управление одним мотором.**

Тестирование мотора, управление, составление программы, загрузка. Движение вперёд-назад.

12. **Самостоятельная творческая работа учащихся.**

Конструирование по замыслу, на свободную тему, разработка проектов.

13. **Управление двумя моторами.**

Тестирование двух моторов, управление, составление программы, загрузка.

14. **Использование датчика касания. Обнаружения касания.**

Тестирование датчика касания. Создание двухступенчатых программ.

Использование кнопки «Выполнять много раз» для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ.

15. Использование датчика цвета. Обнаружение черты.

Тестирование датчика цвета. Создание двухступенчатых программ, с использованием различных команд.

16. Движение по линии. Создание цикличных программ.

Движение робота по линии при помощи датчика цвета. Разворот и поворот по линии.

17. Знакомство с гироскопическим датчиком. Принцип работы.

Изучение гироскопического датчика, составление простых программ с использованием датчика.

18. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.

Продолжение изучения гироскопического датчика, составление сложных программ с использованием датчика.

19. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Конструирование по замыслу, на свободную тему. Презентация своих проектов.

20. Сборка щенка по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

21. Сборка робота-руки по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

22. Сборка робота-танка по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

23. Сборка самобалансирующего робота по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы и принципа работы.

24. Сборка сортировщика цветов по инструкции

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

25. Сборка Знапа по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

26. Сборка лестничного вездехода по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

27. Сборка слона по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

28. Сборка фабрики спинеров.

Сборка модели по технологическим картам, изучение программы.

29. Самостоятельная творческая работа учащихся. Конструирование по замыслу, на свободную тему. Презентация и защита своих проектов.

30. Подведение итогов.

Защита индивидуальных и коллективных проектов.

2 год обучения

1. **Сборка простейшего робота по инструкции.**
   Повторение изученного материала, закрепление навыка работы с технологическими картами.
2. **Сборка простейшего робота без инструкции на время.**
   Сборка робота без технологической карты, по памяти.
3. **Работа в Интернете.**
   Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей.
4. **Разработка конструкций для соревнований.**
   Выбор оптимальной конструкции, изготовление.
5. **Составление программ «движение по линии», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте».**
   Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
6. **Краш-тестирование роботов по программам.**
   Испытание роботов.
7. **Прочность конструкции и способы повышения прочности.**
   Понятие: прочность конструкции. Внесение конструкционных изменений с целью повышения прочности, устойчивости, маневренности.
8. **Самостоятельная творческая работа учащихся.**
   Сборка роботов по самостоятельному проекту, составление программ.
9. **Разработка конструкций для соревнований «Кегель ринг».**
   Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Кегель ринг», конструирование роботов.
10. **Составление программ для «Кегель ринг».**
    Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
11. **Подготовка к соревнованиям.**
    Рациональное использование учебной и поиск дополнительной информации для соревнований.
12. **Разработка конструкции для соревнований «Сумо».**
    Испытание конструкции. Устранение неисправностей. Усовершенствование конструкции.
13. **Составление программ для «Сумо».**
    Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
14. **Подготовка к соревнованиям.**
    Рациональное использование учебной и поиск дополнительной информации для соревнований.
15. **Самостоятельная творческая работа учащихся.**
    Сборка роботов по самостоятельному проекту, составление программ.
16. **Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.**
    Рациональное использование учебной и поиск дополнительной информации для соревнований.

Учебный план
1 год

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Основы работы с LEGO MINDSTORMS EV3.	2	2		Демонстрационная: просмотр презентации
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	4	1	3	Игра – викторина
3.	Знакомство с моторами, их действия в работе.	4	1	3	Создание проблемных, затруднительных заданий
4.	Самостоятельная творческая работа учащихся	6		6	Наблюдение педагога
5.	Сборка простейшего робота по инструкции.	4	1	3	Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
6.	Сборка мухи по инструкции.	4		4	
7.	Сборка гориллы по инструкции.	4		4	
8.	Сборка черепахи по инструкции.	4		4	
9.	Знакомство с датчиками, их действия в работе.	4	2	2	Создание проблемных, затруднительных заданий
10.	Программное обеспечение. Создание простейшей программы.	6	2	4	
11.	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад обороты и т.д. Загрузка программ.	4	2	2	
12.	Самостоятельная творческая работа учащихся	6		6	Наблюдение педагога
13.	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка.	4	2	2	Создание проблемных, затруднительных заданий
14.	Использование датчика касания. Обнаружения касания, программирование.	4	2	2	
15.	Использование датчика цвета. Обнаружение черты.	4	2	2	
16.	Движение по линии. Создание цикличных программ.	4	2	2	
17.	Знакомство с гироскопическим датчиком. Принцип работы.	4	2	2	
18.	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	4	2	2	
19.	Самостоятельная творческая работа учащихся	6		6	Наблюдение педагога
20.	Сборка щенка по инструкции.	4		4	Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
21.	Сборка робота-руки по инструкции	4		4	
22.	Сборка робота-танка по инструкции	4		4	
23.	Сборка самобалансирующего робота по инструкции	6		6	
24.	Сборка сортировщика цветов по	6		6	

	инструкции.				
25.	Сборка знапа по инструкции.	6		6	
26.	Сборка лестничного вездехода по ин-струкции.	6		6	
27.	Сборка слона по инструкции.	8		8	
28.	Сборка фабрики спинеров.	10		10	
29.	Самостоятельная творческая рабо-та учащихся	6		6	Наблюдение педа-гога
30.	Подведение итогов	2	2		

2 год

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттеста-ции/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Сборка простейшего робота по инструкции.	2		2	Самооценка пра-вильности собранной конструкции. Наблюдение педаго-га
2.	Сборка простейшего робота без инструкции на время.	4		4	Самооценка пра-вильности собранной конструкции. Наблюдение педаго-га
3.	Работа в Интернете. Поиск ин-формации о Лего-состязаниях, описаний моделей.	4	2	2	Создание проблем-ных, затруднитель-ных заданий
4.	Разработка конструкций для соревнований	6		6	Наблюдение педаго-га, собеседование.
5.	Составление программ «движе-ние по линии», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте».	10	2	8	Самооценка пра-вильности написан-ной программы. Наблюдение педаго-га
6.	Краш-тестирование роботов по программам.	8	2	6	Групповая оценка работ. Домашнее задание на самостоя-тельное выполнение.
7.	Прочность конструкции и спо-собы повышения прочности.	6	1	5	Защита домашних заданий.
8.	Самостоятельная творческая работа учащихся	8		8	Наблюдение педаго-га
9.	Разработка конструкций для соревнований «Кегель ринг»	8	1	7	Наблюдение педаго-га, собеседование.
10.	Составление программ для «Ке-гель ринг».	8	1	7	Создание проблем-ных, затруднитель-ных заданий
11.	Подготовка к соревнованиям	12	2	10	Проект.
12.	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	8	1	7	Наблюдение педаго-га, собеседование.
13.	Составление программ для «Сумо».	8	1	7	Создание проблем-ных, затруднитель-ных заданий
14.	Подготовка к соревнованиям	12	2	10	Проект.

15.	Самостоятельная творческая работа учащихся	10		10	Наблюдение педагога
16.	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	30	2	28	Взаимооценка собранных моделей. Анализ педагогом созданных обучающимися моделей в рамках выставки

Календарный учебный график

1 год

№	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			Лекция	2	Вводное занятие. Основы работы с LEGO MINDSTORMS EV3.	МБОУ ДО ДДТ	Демонстрационная: просмотр презентации
2.			Лекция	4	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.		Игра – викторина
3.			Беседа, практическое занятие	4	Знакомство с моторами, их действия в работе.		Создание проблемных, затруднительных заданий
4.			Практическое занятие	6	Самостоятельная творческая работа учащихся		Наблюдение педагога
5.				4	Сборка простейшего робота по инструкции.		Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
6.				4	Сборка мухи по инструкции.		
7.				4	Сборка гориллы по инструкции.		
8.				4	Сборка черепахи по инструкции.		
9.			Беседа, практическое занятие	4	Знакомство с датчиками, их действия в работе.		Создание проблемных, затруднительных заданий
10.				6	Программное обеспечение. Создание простейшей программы.		
11.				4	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад обороты и т.д. Загрузка программ.		
12.			Практическое занятие	6	Самостоятельная творческая работа учащихся		Наблюдение педагога
13.			Беседа, практическое заня-	4	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка.		Создание проблемных, затруднительных заданий
14.				4	Использование датчика		

			тие		касания. Обнаружения касания, программирование.		
15.				4	Использование датчика цвета. Обнаружение черты.		
16.				4	Движение по линии. Создание цикличных программ.		
17.				4	Знакомство с гироскопическим датчиком. Принцип работы.		
18.				4	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.		
19.			Практическое занятие	6	Самостоятельная творческая работа учащихся		Наблюдение педагога
20.				4	Сборка щенка по инструкции.		Самооценка правильности собраннойконструкции. Наблюдение педагога
21.				4	Сборка робота-руки по инструкции		
22.				4	Сборка робота-танка по инструкции		
23.				6	Сборка самобалансирующего робота по инструкции		
24.				6	Сборка сортировщика цветов по инструкции.		
25.				6	Сборка знапа по инструкции.		
26.				6	Сборка лестничного вездехода по ин-струкции.		
27.				8	Сборка слона по инструкции.		
28.				10	Сборка фабрики спинеров.		
29.				6	Самостоятельная творческая работа учащихся		Наблюдение педагога
30.			Деловая игра	2	Подведение итогов		

2 год

№	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			Практическое занятие	2	Сборка простейшего робота по инструкции.	МБОУ ДО ДДТ	Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
2.				4	Сборка простейшего робота без инструкции на		Самооценка правильности собран-

					время.		ной конструкции. Наблюдение педагога
3.			Беседа, практическое занятие	4	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей.		Создание проблемных, затруднительных заданий
4.				6	Разработка конструкций для соревнований		Наблюдение педагога, собеседование.
5.				10	Составление программ «движение по линии», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте».		Самооценка правильности написанной программы. Наблюдение педагога
6.			Практическое занятие	8	Краш-тестирование роботов по программам.		Групповая оценка работ. Домашнее задание на самостоятельное выполнение.
7.			Беседа, практическое занятие	6	Прочность конструкции и способы повышения прочности.		Защита домашних заданий.
8.			Практическое занятие	8	Самостоятельная творческая работа учащихся		Наблюдение педагога
9.			Беседа, практическое занятие	8	Разработка конструкций для соревнований «Кегель ринг»		Наблюдение педагога, собеседование.
10.				8	Составление программ для «Кегель ринг».		Создание проблемных, затруднительных заданий
11.				12	Подготовка к соревнованиям		Проект.
12.				8	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»		Наблюдение педагога, собеседование.
13.				8	Составление программ для «Сумо».		Создание проблемных, затруднительных заданий
14.				12	Подготовка к соревнованиям		Проект.
15.			Практическое занятие	10	Самостоятельная творческая работа учащихся		Наблюдение педагога
16.			Беседа, практическое занятие	30	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.		Взаимооценка собранных моделей. Анализ педагогом созданных обучающимися моделей в рамках выставки

Планируемые результаты освоения программы

Планируемые знания:

- правила безопасной работы со специальными элементами конструктора; основные компоненты системы с программируемым микропроцессорным устройством LEGO MINDSTORMS EV3;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования LEGO MINDSTORMS EV3;
- технические характеристики специальных элементов конструктора;
- виды подвижных и неподвижных соединений конструктора;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- особенности программирования;
- как работать в режиме конструирования;
- как создавать программы различного уровня;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;
- порядок и правила проведения состязания роботов.

Планируемые умения:

- разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Лего по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- передавать программы в NXT;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Оценочные материалы, формирующие систему оценивания

Для оценки результативности учебных занятий применяется вводный, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

- Вводный контроль (выявление первоначальных представлений). Опрос, тестирование, педагогическое наблюдение.
- Текущий контроль (по итогам прохождения темы). Опрос, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, конкурсы, анализ творческих работ, викторины
- Промежуточный контроль (по итогам обучения за полугодие) Тестовые задания, конкурсы, тематические игры, анализ творческих работ
- Итоговый контроль (по окончании срока реализации программы) Тестирование, презентация творческих работ, защита проектов, соревнова-ния.

Образовательные и учебные форматы

Методы обучения:

Проектные методы обучения

Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Исследовательские методы в обучении

Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

Технология использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр.

Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитие общеучебных умений и навыков.

Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)

Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей, Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

Проектно-ориентированное обучение

это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Информационно-коммуникационные технологии

Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Формы организации учебных занятий

- Урок – лекция;
- Урок – презентация;
- Практическое занятие (сборка моделей и их программирование);
- Урок изучения материала (поиск информации через Интернет);
- Урок защиты проекта;
- Урок – соревнование.

Материально-техническое обеспечение программы

Техническая и материальная платформа программы состоит из:

1. Цифровое оборудование: компьютер, Wi-Fi.
2. Конструкторы LEGO Mindstorms NXT 2.0 с программным обеспечением к нему.
3. Цифровые разработки педагога к занятиям (презентации, тесты), раздаточный материал.

Перечень информационно-методических материалов, литературы

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
2. Накано, Э. Введение в робототехнику [Текст] / Эйдзи Накано ; пер.с яп. канд. техн. наук А.М. Филатова.– М.: Мир, 1998.–334 с., ил.
3. Парфенова Г.Л. Путь к самому себе. Программа развития социальной компетентности личности одаренных старшеклассников: учебно-методическое пособие.- Барнаул:БГПУ,2006.
4. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко ; пер. с англ. В.П. Попова.– М.: НТ Пресс, 2007.– 544 с.

5.Тевс Д.П., Подковырова В.Н., Апольских Е.В. Использование современных информационных и коммуникативных технологий в учебном процессе: - методическое пособие/ -Барнаул:БГПУ,2006.

6.Федеральный закон: Об образовании в Российской Федерации: Федер. закон № 273, принят Гос. Думой 29.12.2012 // Собрание законодательств РФ.

7. Приказ: Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 : приказ Минпросвещения России

8. Артамкин, Е.Ю. Классификация роботов и области их применения [Электронный ресурс] / Е.Ю. Артамкин // Наука и техника.– Электронный журнал.– М.: DOCTUS2006-2011.– Режим доступа: http://www.doctus.ru

9. Кегельринг [Электронный ресурс] : Как сделать робота и участвовать в соревнованиях // Мой робот.– Электронный журнал.– М.: 2005-2011.– Режим доступа:http://myrobot.ru/articles/sport_kegelring.php