

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Дом детского творчества»
Вурнарского района Чувашской Республики

Принята на заседании педагогического
совета от 30.08.2022 г.
Протокол № 1



Утверждаю:

Директор МБОУ ДО «Дом детского
творчества»

В.И.Малов

Приказ № 45 от 31.08.2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 9-13 лет

Срок реализации: 1 год

Автор- составитель:

Орлова Людмила Ивановна,

педагог дополнительного образования

п.Вурнары, 2022

Пояснительная записка

Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностную форму и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» имеет научно-техническую направленность с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована на ребят 9-13 лет, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом. Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную

целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества

Цель программы:

- развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);

- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;

- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;

- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;

- воспитывать уважительное отношение к труду.

Категория обучающихся: учащиеся школы 9-13 лет

Срок реализации программы – 1 год.

Формы работы, используемые на занятиях:- лекция;- беседа;- демонстрация;- практика; творческая работа; проектная деятельность.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 3 часа, итого по программе 216 часов.

Предполагаемые результаты освоения программы:

Процесс изучения темы направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции:

• владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;• умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;• готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;• владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;• способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;• способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики;

общепрофессиональные компетенции:

• осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;• способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;

специальные компетенции:

• готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов; • способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;• владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;• способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации;

Форма подведения итогов: - Итоговые проекты воспитанников

выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

Учебно-тематическое планирование

	Темы	Содержание	Всего часов, из них		Форма контроля
			Теория	Практическое задание	
1.	Конструктор LEGO NXT.	1.1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в робототехнику. 1.2. Первый взгляд на конструктор. 1.3. Конструирование. 1.4. Создание роботов. "Звери и Монстры". 1.5. Создание роботов. "Подъемный кран".	1	8	ответы на контрольные вопросы
2.	Механические конструкции.	2.1. Введение в механику. 2.2. Механические конструкции. 2.3. Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм". 2.4. Создание роботов. "Редуктор".	1	8	проведение соревнования конструкций
3.	Сервомотор NXT.	3.1. Сервомотор NXT. 3.2. Создание роботов. "Одно моторная тележка на ручном приводе". 3.3. Создание роботов. "Одно моторная тележка с повышающей передачей на ручном приводе". 3.4. Создание роботов. "Одно моторная тележка с понижающей передачей на ручном приводе". 3.5. Создание роботов. "Одно моторная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе". 3.6. Создание роботов. "Одно моторная тележка с ременной передачей на ручном приводе".	1	11	проведение соревнования роботов
4.	Микроконтроллер NXT.	4.1. Знакомство с микроконтроллером NXT. 4.2. Знакомство с режимом «Тру me». 4.3. Программирование на блоке NXT.	1	8	проведение соревнования роботов
5.	Проект "Шагающий робот".	5.1. Изучение похожих по функциональности роботов. 5.2. Построение Шагающего робота по инструкции.	1	11	проведение соревнования роботов
6.	Lego NXT "TriBOT".	6.1. Знакомство с роботом "TriBOT". 6.2. Сборка робота по инструкции. 6.3. Программирование "TriBOT".	1	8	проведение соревнования роботов
7.	Lego Mindstorms	7.1. Знакомство с программой.	2	10	Выполнение

	Education NXT.	7.2. Программирование движения робота.			заданий педагога
8.	Сенсоры.	8.1. Инструктаж по технике безопасности. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствия. 8.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии. 8.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком. 8.4. Ультразвуковой датчик расстояния NXT. Обнаружение препятствий. 8.5. Датчик цвета NXT. Определение цветов шаров. 8.6. Датчик температуры NXT. Активация при нагреве. 8.7. Датчик положения в пространстве NXT. Работа с гироскопом. 8.8. Датчик магнитного поля NXT. Работа с компасом. 8.9. Проверка знаний по использованию датчиков.	10	17	проведение соревнования роботов
9.	Программирование.	9.1. Решение базовых примеров программы LME NXT.	1	11	Выполнение контрольных заданий
10.	Проектирование в Lego Digital Designer (LDD).	10.1. Знакомство с программой. 10.2 Самостоятельная работа.	2	10	Выполнение контрольных заданий
11.	RoboLab.	11.1. Знакомство с программой. 11.2. Программирование движения робота. 11.3. Программирование сенсоров. 11.4. Математические операции. Переменные и функции. 11.5. Углубленное изучение программы.	10	20	проведение соревнования роботов
12.	Создание роботов.	12.1. Скоростные авто без привода. 12.2. Суммо роботов. 12.3. Самый быстрый робот. 12.4. Робот, взбирающийся по лестнице. 12.5. Дизайн-задание "Крокодил". 12.6. Машина с рулевым управлением. 12.7. Метательные машины. 12.8. Рука робота. 12.9. Боевой робот. 12.10. Проектирование и конструирование роботов на определенную тему.	8	50	проведение соревнования роботов
13.	Итоговая аттестация.	Соревнование роботов.	0	3	
		Итого:	39	177	

Содержание программы

Тема 1. Конструктор LEGO NXT.

1.1. Введение в робототехнику.

- Робототехника как научно-техническая дисциплина. История и современный аспект развития.
- Техника безопасности на учебном занятии.

1.2. Первый взгляд на конструктор.

- Конструктор Перворобот NXT. Правила работы с конструктором. Изучение деталей конструктора (оси, балки, штифты, втулки, колеса, ремни, соединительные и крепежные элементы). Названия и функции элементов.
- Опрос. Проверка знания названий деталей и их функций.
- Подготовка конструктора к работе. Сортировка деталей.

1.3. Конструирование.

- Конструирование как научно-практическая деятельность. Требования к конструкциям.
- Опрос. Какие знаменитые конструкции знают дети? Их особенности строения.
- Основные принципы построения роботов. Варианты соединения деталей в конструкциях

1.4. Создание роботов. "Звери и Монстры".

- Детям предлагается собрать некоторое животное из деталей конструктора, а так же рассказать про него. Попытаться описать так, чтобы ребята согласились взять его к себе домой, как домашнего любимца. Группа пытается разгадать животное каждого участника. Выигрывает тот, чей зверь будет самым узнаваемым.

1.5. Создание роботов. "Подъемный кран".

- Детям предлагается собрать стрелу крана, кто соберет самую длинную, поднимающую тяжелый груз, тот и победил.

Тема 2. Механические конструкции.

2.1. Введение в механику.

- Механика как наука. Примеры применения механики в реальном мире.
- Механика в робототехнике. Примеры роботов и их конструкционные особенности.

2.2. Механические конструкции.

- Механическая передача (фрикционная, ременная), передаточное отношение (с понижением скорости, с повышением мощности), двухступенчатая передача, червячная передача, волчок, простейший запускающий механизм, защита от холостого прокручивания шестеренок, редуктор.

2.3. Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм".

- Детям предлагается собрать волчок. Проводится соревнование на самое продолжительное кручение, после этого предлагается собрать пусковой механизм на основе зубчатых передач.

2.4. Создание роботов. "Редуктор".

- Детям предлагается собрать два небольших редуктора, повышающий скорость вращения оси и повышающий усилие на оси.

Тема 3. Сервомотор NXT.

3.1. Сервомотор NXT.

- Устройство сервомотора. картинка. Функции сервомотора. Подключение сервомотора.
- Принцип передачи мощности от мотора к мотору. Генерирование энергии и движения.
- Использование сервомотора с конструктором LEGO.

3.2. Создание роботов. "Одномоторная тележка на ручном приводе".

- Детям предлагается построить одномоторную тележку на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

3.3. Создание роботов. "Одномоторная тележка с повышающей передачей на ручном приводе".

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с повышающей передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

3.4. Создание роботов. "Одномоторная тележка с понижающей передачей на ручном приводе".

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с понижающей передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

3.5. Создание роботов. "Одномоторная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе".

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с двумя ведущими осями на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

3.6. Создание роботов. "Одномоторная тележка с ременной передачей на ручном приводе".

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с ременной передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

Тема 4. Микроконтроллер NXT.

4.1. Знакомство с микроконтроллером NXT.

- Дисплей NXT, навигация по разделам блока при помощи кнопок.
- Управление файлами и памятью устройства NXT (удаление, восстановление, возврат файлов).
- Разъемы, их предназначение. Bluetooth управление NXT.
- Подключение устройств.

4.2. Знакомство с режимом «Try me».

- Режим «Try me» для каждого датчика и для двигателя, демонстрация возможностей.

4.3. Программирование на блоке NXT.

- Создание коротких программ на блоке NXT.

Тема 5. Проект "Шагающий робот".

5.1. Изучение похожих по функциональности роботов.

- Просмотр видео, фотографий и инструкций.

5.2. Построение Шагающего робота по инструкции.

- Подборка элементов: блок, сервомотор, две 15-ти модульных балки, два трёхмодульных штифта, четыре двухмодульных штифта, четыре угловые балки, 5-ти модульная ось, 6-ти модульная ось, четыре 24-зубые шестерёнки, две 40-зубые шестерёнки, четыре полуоси (бежевые), четыре трех модульные балки, двенадцать 2-х модульных штифтов.
- Программирование робота в блоке NXT. Создание программы для движения робота «вперёд».
- Соревнования на скорость хождения робота.
- Самостоятельная доработка и усовершенствование робота.

Тема 6. Lego NXT "TriBOT".

6.1. Знакомство с роботом "TriBOT".

- Изучение конструкции и функциональности робота.

6.2. Сборка робота по инструкции.

- Задание на правильность сборки и точность следования инструкции.

6.3. Программирование "TriBOT".

- Задание движения робота с помощью встроенного программатора на микроконтроллере.

Тема 7. Lego Mindstorms Education NXT.

7.1. Знакомство с программой.

- Запуск. Настройка. Подключение микроконтроллера NXT.
- Основные окна программы. Палитра инструментов.
- Графическое представление программы, принципы создания программ.

7.2. Программирование движения робота.

- Выполнение задания "Кольцо".
- Выполнение задания "Петля".
- Выполнение задания "Восьмерка".
- Выполнение задания "Змейка".

Тема 8. Сенсоры.

8.1. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствия.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.
- 8.4. *Ультразвуковой датчик расстояния NXT. Обнаружение препятствий.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.
- 8.5. *Датчик цвета NXT. Определение цветов шаров.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.
- 8.6. *Датчик температуры NXT. Активация при нагреве.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.
- 8.7. *Датчик положения в пространстве NXT. Работа с гироскопом.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.
- 8.8. *Датчик магнитного поля NXT. Работа с компасом.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.
- 8.9. *Проверка знаний по использованию датчиков.*
- Решение задач и ответы на вопросы по датчикам и написанию программ для них.

Тема 9. Программирование.

9.1. Решение базовых примеров программы LME NXT.

- Уровень 1. 20 заданий. Решение каждого демонстрируется педагогу.
- Уровень 2. 20 заданий повышенной сложности. Решение каждого демонстрируется педагогу.
- Уровень 3. 10 задач по сбору и обработке данных. Решение каждого демонстрируется педагогу.

Тема 10. Проектирование в Lego Digital Designer (LDD).

10.1. Знакомство с программой.

- Запуск. Интерфейс. Основные инструменты программы.
- Совместная с педагогом работа в LDD.

10.2 Самостоятельная работа.

- Проектирование машины с зубчатой передачей.
- Проектирование собственного робота.

Тема 11. RoboLab.

11.1. Знакомство с программой.

- Запуск. Окна программы.
- Панель инструментов
- Палитра инструментов.

11.2. Программирование движения робота.

- Изучение инструментов.
- Решения задач.

11.3. Программирование сенсоров.

- Изучение инструментов.
- Решения задач.

11.4. Математические операции. Переменные и функции.

- Изучение инструментов.
- Решения задач.

11.5. Углубленное изучение программы.

- Изучение инструментов.

- Решения задач.

Тема 12. Создание роботов.

- В течении всего года детям необходимо давать задания на развитие творческих способностей. Для этого выбираются темы и в течении нескольких занятий дети соревнуются в создании роботов. Это позволяет отдохнуть от программирования и может быть использовано, когда дети устали учиться по плану. Так же все соревнования должны быть мотивированы призами.

12.1. Скоростные авто без привода.

- На этом занятии можно объяснить детям, как правильно участвовать в соревнованиях. Машина оценивается на скорость (кто первый доедет до определенной черты) и на дальность. Соревнуются по двое, запуская машины в направлении финиша.

12.2. Суммо роботов.

- В течении всего года можно несколько раз обращаться к этой категории соревнований. Соревнования проходят на специальном поле в виде круга. Первые соревнования могут проходить только с двигателями и блоком NXT. Далее с использованием датчиков, для контролирования поведения робота. После этого роботы могут быть спроектированы без ограничений с использованием механизмов для подавления соперника. Робот считается победителем, если он цел, не перевернут и продолжает движение.

12.3. Самый быстрый робот.

- Создание самого быстрого робота. Понадобятся знания зубчатых передач и конструирования. Победитель вычисляется по турнирной сетке.

12.4. Робот, взбирающийся по лестнице.

- Один из наиболее интересных проектов. Для проведения соревнований понадобится макет лестницы в учебный класс.

12.5. Дизайн-задание "Крокодил".

- Во время конструирования роботов многие ученики стараются использовать как можно больше деталей. Необходимо объяснить, что это не правильно. Победителем этих соревнований является тот, чей робот более всех будет походить на крокодила.

12.6. Машина с рулевым управлением.

- Управление поворотом осуществляется отдельным двигателем. Для усложнения можно дать задания движения по линии.

12.7. Метательные машины.

- Соревнования на дальность броска шара конструктора LEGO с помощью автоматизированных машин. Более всего ученикам нравится собирать катапульты и баллисты.

12.8. Рука робота.

- Один из наиболее сложных роботов. Интерес представляет схожесть модели с промышленными роботами. Модель может так же быть запрограммирована на сортировку предметов с помощью датчиков.

12.9. Боевой робот.

- Не ограниченная фантазия. Надо лишь оговорить правила боев среди участников.

12.10. Проектирование и конструирование роботов на определенную тему.

- Примерные темы: роботы, которые помогают людям; военные машины; медицина; космос - исследования планет.

Методическое обеспечение программы

- Материалы раздела для педагогов на сайте образовательных решений LEGO <http://education.lego.com/ru-ru/support>

Список использованной литературы:

1. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.
Статья ««Школа» Лего-роботов» // Автор: Александр Попов.
[Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный.
<http://russos.livejournal.com/817254.html>,— Загл. с экрана
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.— Загл. с экрана.
3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
4. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс].