

Департамент образования администрации г.Перми

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец детского (юношеского) творчества» г.Перми

Принята на заседании
методического совета
от 11 октября 2017 г. Протокол
№ 2



**Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«Академия робототехники»**

Срок реализации – 1 год
Возраст учащихся – 8-12 лет

Автор-составитель:
Стукова Е.А.
педагог дополнительного образования

Консультант:
Ядрышникова И.Ю.
заместитель директора по УВР

Пермь 2017

Содержание

Введение.....	3
1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Актуальность, новизна и необходимость разработки программы.....	4
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Организация образовательного процесса	6
1.4. Методы и формы организации образовательного процесса.....	6
1.5. Прогнозируемые результаты	6
1.6. Условия реализации программы	7
1.7. Критерии оценки эффективности реализации программы.....	7
2. Учебный план	8
3. Содержание образовательной программы «Основы робототехники».....	11
Список литературы	15

Введение

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин - роботов - и соответствующего научного направления - *робототехники*.

Робототехника- интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, а также проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Робототехника (от робот и техника; англ. *robotics*) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем

Следует заметить, что термин "робототехника" используется и в другом контексте, означая совокупность техники (машин, оборудования, агрегатов и др.), оснащенной робототехническими устройствами либо функционирующей совместно с роботами в едином технологическом процессе. Робототехника как учебная дисциплина имеет широкие интеграционные связи с электроникой, механикой, программированием. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Во все времена научная и производственная деятельность человека определялась, с одной стороны, потребностью развития и усовершенствования общественного производства как базы для достижения экономического могущества, с другой - необходимостью исследования и освоения новых нетрадиционных пространств и сфер деятельности. История научных и научно-технических достижений, интенсивное развитие техники является прекрасной иллюстрацией этапов этого непрерывного процесса. Возникновение и развитие роботов и робототехники - яркий пример реализации общественной потребности в повышении эффективности производства, освоении новых пространств и сфер деятельности.

1. Пояснительная записка

1.1. Актуальность, новизна и необходимость разработки программы

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На занятиях робототехники следует подводить ученика к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Общепризнанно, что ученик должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая ученика взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими учениками. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Образовательная робототехника приобретает все большую значимость и *актуальность* в настоящее время.

Данная программа социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств.

Новизна данной программы. На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Образовательная программа направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение

обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Необходимость разработки программы обусловлена:

- отсутствием типовых программ по робототехнике для школьников;
- потребностью автора в отборе, обновлении, систематизации и структурировании содержания обучения, в поиске новых форм, методов и приемов обучения, в осмыслении и обобщении накопленного опыта в области робототехники.

Предметное содержание имеет практико-ориентированный характер, что создает условия для творческой самореализации и раннего профессионального самоопределения обучающихся в процессе обучения. Программа адаптирована к возрастным особенностям обучающихся.

Широта межпредметной интеграции обуславливает специфику данной программы, способствует развитию активной творческой личности, обладающей комплексом научно-технических навыков, позволяющих реализовывать индивидуальные проекты в создании программируемых устройств.

По целевому направлению программа имеет техническую направленность. По содержательной наполненности программа соответствует специфике дополнительного образования детей.

Содержание программы и логика её построения соответствует постепенному и последовательному приобретению знаний, умений и навыков, их углублению и совершенствованию. При необходимости содержание программы корректируется.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: Содействие творческой самореализации детей через изучение основ робототехники и практическую деятельность по моделированию и сборке программируемых устройств.

Задачи:

Обучающие:

- Дать представление о робототехнике как научно – технической дисциплине.
- Освоить первоначальные навыки по моделированию, конструированию и программированию роботов.
- Сформировать навыки необходимые для изучения программного обеспечения и микроэлектронных устройств, появляющихся на постоянно изменяющемся рынке и необходимых для создания роботов на их основе.

Развивающие:

- Развивать творческие способности детей.
- Развивать логически последовательное мышление.

Воспитывающие:

- Сформировать навыки коллективного творчества.
- Содействовать сплочению детского коллектива.

1.3. Организация образовательного процесса

В коллектив принимаются все желающие, имеющие устойчивый интерес к научно – технической деятельности и готовность к самостоятельному проектированию. При формировании учебных групп происходит собеседование с каждым ребенком об уровне его интересов к изучению робототехнике.

Данная программа рассчитана на 1 год обучения, возрастной состав обучающихся 8-12 лет, имеет вариативный, открытый и практико – ориентированный характер, оптимальное количество учащихся в группе – 10 человек. Образовательный процесс построен от простого к сложному, таким образом, учащимся предоставляется возможность переходить, закреплять и развивать полученные ранее знания, умения и навыки и последовательно приобретать новые.

Форма и содержание вводного и итогового занятий разрабатывается с учетом возрастных, индивидуальных и групповых особенностей детей. Недельная нагрузка на одного ребёнка в соответствии с учебным планом программы (4 часа) не превышает требований санитарно-гигиенических форм.

1.4. Методы и формы организации образовательного процесса

Методы:

По источнику знаний: словесные, наглядные, практические.

По характеру познавательной деятельности:

- Объяснительно-иллюстративный (репродуктивный) – используется при объяснении нового теоретического материала с применением наглядности или при отработке практических умений обучающихся. По мере освоения программы доля объяснительно – иллюстративного метода уменьшится.
- Частично-поисковый – задаются исходные данные и этапы выполнения задания, промежуточные действия обучающиеся выполняют самостоятельно.
- Проблемный – используется при наличии у учащегося сформированных умений и навыков.

Формы:

По охвату детей: индивидуальные, групповые, подгрупповые.

По характеру учебной деятельности: практические занятия, участие в соревнованиях, проектная деятельность.

По месту проведения: учебный кабинет.

1.5. Прогнозируемые результаты

К концу обучения по программе обучающиеся должны:

Знать:

- Программное обеспечение (LegoNXTProgramming)
- Основы конструирования (зубатые передачи, плечо приложения силы, оси вращения и т.д.).
- Элементы программирования роботов (циклы, ветвления, управление движением и т.д.).

Уметь:

- Конструировать из доступных деталей механизмы.

- Программировать созданного робота под решение определенной задачи.
- Решать изобретательские задачи и проблемы, возникающие между этапами создания роботов.

Проявлять:

- Интерес к работе коллектива.
- Доброжелательное отношение к сверстникам и педагогам.
- Стремление и интерес к созданию роботов, решению технических задач и проблем.

1.6. Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение:

1. Учебное помещение на 10-12 человек, отвечающее требованиям безопасности труда и санитарно-гигиеническим нормам, оснащенное достаточным освещением.
2. Наборы – конструкторы для учебных занятий.
3. Ноутбуки и другие ПК в соответствии с наполняемостью группы.

Кадровое обеспечение:

1. Педагог, владеющий методикой преподавания робототехники.

Информационно – методическое обеспечение:

1. Учебно-методические пособия, комплексы упражнений.
2. Видео- и аудиоматериалы.
3. Программное обеспечение.

1.7. Критерии оценки эффективности реализации программы

- Удовлетворенность всех субъектов качеством и результатом обучения;
- Активность и инициативность учащихся в процессе освоения программы;
- Стабильная посещаемость учебных занятий;
- Сформированность стабильного детского коллектива;

2. Учебный план

№	Темы	Всего часов, из них		Форма контроля
		теория	практика	
1.	Инструктаж по ТБ	1	-	Устный опрос
2.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	1	Практическое задание
3.	Основы конструирования	6	6	Практическое задание, элемент соревнований
4.	Моторные механизмы	1	5	Практическое задание, состязания роботов
5.	Микроконтроллер NXT	6	8	Практическое задание, состязания роботов
6.	Среда программирования	4	6	Практическое задание
7.	Сенсоры	4	8	Практическое задание, состязания роботов
8.	Основы управления роботом	12	24	Практическое задание, состязания роботов
9.	Удаленное управление	2	3	Практическое задание, состязания роботов
10.	Игры роботов	3	8	Практическое задание, турнир
11.	Состязания роботов	4	12	Практическое задание, состязание роботов
12.	Творческие проекты	4	15	Практическое задание, защита проектов
	Итого:	48	96	

№	Темы	Содержание	Всего часов, из них		Форма контроля
			теория	практика	
1.	Инструктаж по ТБ	1.1.Правила поведения в кабинете – «Академия робототехники».	1	-	Устный опрос
2.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2.1. Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Построение простейшей модели.	1	1	Практическое задание
3.	Основы конструирования	3.1. Названия и принципы крепления	6	6	Практическое задание,

		деталей.Хватательный механизм			элемент соревнований			
		3.2. Принцип устойчивости конструкций. Башни.				элемент соревнований		
		3.3. Механические передачи					элемент соревнований	
		3.4. Автоматизированный механизм для запуска волчка						элемент соревнований
		3.5. Автомобиль с передачей						
4.	Моторные механизмы	4.1. Сервомотор NXT	1	5	Практическое задание, состязания роботов			
		4.2. Одномоторная тележка на ручном приводе						
		4.3. Одномоторный гонщик						
		4.4. Преодоление горки						
		4.5. Робот-тягач						
		4.6. Одномоторная тележка с ременной передачей на ручном приводе						
5.	Микроконтроллер NXT	5.1. Знакомство с контроллером NXT.	6	8	Практическое задание, состязания роботов			
		5.2. Знакомство режимом «Труте».						
		5.3. Программирование на блоке NXT.						
		5.4. Одномоторная тележка. Скорость.						
		5.5. Одномоторная тележка. Тяга.						
		5.6. Шагающий робот.						
		5.7. Двухмоторная тележка.						
		5.8. Компактная тележка.						
		5.9. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.						
6.	Среда программирования	6.1. Знакомство с программой.	4	6	Практическое задание			
		6.2. Программирование движения робота.						
		6.3. Решение простейших задач.						
		6.4. Цикл, Ветвление.						
7.	Сенсоры	7.1. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствий.	4	8	Практическое задание, состязания роботов			
		7.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии.						
		7.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком.						
		7.4. Ультразвуковой датчик NXT. Обнаружение препятствий.						
8.	Основы управления роботом	8.1. Виды соревнований: Кегельринг.	12	24	Практическое задание, состязания роботов			
		8.2. Следование по линии.						
		8.3. Путешествие по комнате.						
		8.4. Обезд предметов.						
		8.5. Робот-барабанщик.						

9.	Удаленное управление	9.1.Передача данных.	2	3	Практическое задание, состязания роботов
		9.2.Управление моторами через bluetooth.			
10.	Игры роботов	10.1. «Метатель мяча».	3	8	Практическое задание, турнир
		10.2.Управляемый футбол роботов.			
		10.3. «Дуэль».			
11.	Состязания роботов	11.1.Сумо.	4	12	Практическое задание, состязание роботов
		11.2.Перетягивание каната.			
		11.3.Кегельринг.			
		11.4. Следование по линии.			
		11.5.Слалом.			
		11.6. Лабиринт.			
12.	Творческие проекты	12.1 Роботы-помощники человека.	4	15	Практическое задание, защита проектов
		12.2 Роботы-артисты.			
		12.3 Робот-художник.			
		12.4. Свободные темы.			
Итого:			48	96	

3. Содержание образовательной программы «Основы робототехники»

1. Инструктаж по ТБ

1.1. Правила поведения в кабинете – «Академия робототехники».

- Правила поведения в кабинете – «Академия робототехники».
- Знакомство с конструктором ЛЕГО.
- ТБ при работе с деталями.
- Правила сборки комплектов конструктора.
- ТБ при работе с компьютером.

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника

2.1. Развитие наук, путь от компьютера к роботу.

- Робототехника как научно-техническая дисциплина. История и современный аспект развития.

2.2. Построение простейшей модели.

- Сборка модели «Фантастическое животное».

3. Основы конструирования

3.1. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм.

- Изучение деталей конструктора (оси, балки, втулки, колеса, ремни, соединительные и крепежные элементы). Названия и функции элементов.
- Сборка простых моделей (квадрат, арка, треугольник).
- Сборка хватательного механизма.
- Опрос. Проверка знаний.

3.2. Принцип устойчивости конструкций. Башни.

- Сборка самой высокой башни.

3.3. Механические передачи.

- Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.
- Сборка волчка. Соревнование волчков. Сборка ручного механизма для запуска волчка.

3.4. Автоматизированный механизм для запуска волчка.

- Сборка волчка. Сборка пускового механизма на основе зубчатой передачи с использованием микрокомпьютера и готовой программы. Соревнование волчков.

3.5. Автомобиль с передачей.

- Сборка автомобиля с использованием зубчатой передачи.

4. Моторные механизмы

4.1. Сервомотор NXT.

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

4.2. Одномоторная тележка на ручном приводе.

- Сборка одномоторной тележки на ручном приводе. Контрольный заезд.

4.3. Одномоторный гонщик.

- Сборка одномоторной тележки с повышающей передачей на ручном приводе. Контрольный заезд.

4.4. Преодоление горки.

- Сборка одномоторной тележки с понижающей передачей на ручном приводе. Контрольный заезд.

4.5. Робот-тягач.

- Сборка одноmotorной тележки с двумя ведущими осями на ручном приводе. Контрольный заезд.

4.6. Одноmotorная тележка с ременной передачей на ручном приводе.

- Сборка одноmotorной тележки с ременной передачей на ручном приводе. Контрольный заезд.

5. Микроконтроллер NXT

5.1. Знакомство с контроллером 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.

5.2. Знакомство с режимом «Троне»

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

5.3. Программирование на блоке NXT.

- Создание коротких программ на блоке NXT.

5.4. Одноmotorная тележка. Скорость.

- Сборка одноmotorной тележки с автономным управлением.
- Программирование одноmotorной тележки с автономным управлением.
- Соревнование роботов на скорость.
- Самостоятельная доработка и усовершенствование робота.

5.5. Одноmotorная тележка. Тяга.

- Сборка одноmotorной тележки с автономным управлением.
- Программирование одноmotorной тележки с автономным управлением.
- Соревнование роботов на силу.
- Самостоятельная доработка и усовершенствование робота.

5.6. Шагающий робот.

- Сборка шагающего робота.
- Программирование робота на микрокомпьютере.
- Соревнование на скорость хождения робота.
- Самостоятельная доработка и усовершенствование робота.

5.7. Двухmotorная тележка.

- Сборка двухmotorной тележки с автономным управлением.
- Программирование двухmotorной тележки с помощью микрокомпьютера.
- Выполнение простейших задач.

5.8. Компактная тележка.

- Сборка двухmotorной компактной тележки с автономным управлением.
- Программирование двухmotorной компактной тележки с помощью микрокомпьютера.
- Выполнение простейших задач.

5.9. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

- Сборка модели на колесах. Сборка модели с гусеницами. Сборка модели шагающего робота.
- Решение задач.

6. Среда программирования

6.1. Знакомство с программой

- Запуск. Настройка. Подключение микрокомпьютера.
 - Основные окна программы. Палитра инструментов.
 - Графическое представление программы, принципы создания программы.
- 6.2. Программирование движения робота*
- Программирование робота на движение вперед.
 - Программирование робота на движение назад.
 - Программирование робота на вращение вокруг себя.
 - Программирование робота на движение по определенной траектории.
- 6.3. Решение простейших задач.*
- Выполнение задания «Кольцо».
 - Выполнение задания «Петля».
 - Выполнение задания «Восьмерка».
 - Выполнение задания «Змейка».
- 6.4. Цикл, Ветвление.*
- Знакомство с понятием цикл.
 - Написание и тестирование программ с использованием блока цикла.
 - Знакомство с понятием ветвление.
 - Написание и тестирование программ с использованием блока ветвление.

7. Сенсоры

- 7.1. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствий.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
 - Построение базовой модели по инструкции с использованием датчика.
 - Самостоятельная доработка конструкции робота.
- 7.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
 - Построение базовой модели по инструкции с использованием датчика.
 - Самостоятельная доработка конструкции робота.
- 7.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
 - Построение базовой модели по инструкции с использованием датчика.
 - Самостоятельная доработка конструкции робота.
- 7.4. Ультразвуковой датчик NXT. Обнаружение препятствий.*
- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
 - Построение базовой модели по инструкции с использованием датчика.
 - Самостоятельная доработка конструкции робота.

8. Основы управления роботом

- 8.1. Виды соревнований: Кегельринг*
- Знакомство с соревнованием и его видами.
 - Сборка модели по инструкции. Самостоятельная доработка конструкции робота.
 - Программирование модели.
 - Выполнение заданий соревнования.
- 8.2. Следование по линии*
- Знакомство с соревнованием и его видами.
 - Сборка модели по инструкции. Самостоятельная доработка конструкции робота.
 - Программирование модели.
 - Выполнение заданий соревнования.
- 8.3. Путешествие по комнате*
- Сборка модели по инструкции. Самостоятельная доработка конструкции робота.

- Программирование модели.
- Выполнение определенных заданий.

8.4. *Объезд предметов*

- Сборка модели по инструкции. Самостоятельная доработка конструкции робота.
- Программирование модели.
- Выполнение определенных заданий.

8.5. *Робот-барабанщик*

- Сборка модели «Барабанщик».
- Создание своего ритма.

9. Удаленное управление

9.1. *Передача данных*

- Соединение двух микрокомпьютеров через bluetooth
- Выполнение простейших операций.

9.2. *Управление моторами через bluetooth*

- Сборка пульта управления.
- Программирование пульта управления.
- Соединение пульта управления с базовым роботом. Выполнение простейших задач.

10. Игры роботов

10.1. *«Метатель мяча»*

- Сборка модели «Метатель мяча». Проведение турнира «Самый меткий робот».

10.2. *Управляемый футбол роботов*

- Сборка модели «Футболист». Проведение футбольного турнира.

10.3. *«Дуэль»*

- Сборка модели «Дуэль». Проведение турнира «Лучший стрелок».

11. Состязания роботов

11.1. *Сумо*

- Сборка модели. Программирование. Проведение соревнования.

11.2. *Перетягивание каната*

- Сборка модели. Программирование. Проведение соревнования.

11.3. *Кегельринг*

- Сборка модели. Программирование. Проведение соревнования.

11.4. *Следование по линии*

- Сборка модели. Программирование. Проведение соревнования.

11.5. *Слалом*

- Сборка модели. Программирование. Проведение соревнования.

11.6. *Лабиринт*

- Сборка модели. Программирование. Проведение соревнования.

12. Творческие проекты

12.1. *Роботы-помощники человека*

- Творческий проект.

12.2. *Роботы-художники*

- Творческий проект.

12.3. *Робот-художник*

- Творческий проект.

12.4. *Свободные темы.*

- Разработка творческих проектов на свободную тематику.

Список литературы

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,2013. 319 с.
2. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
3. <http://mindstorms.lego.com>
4. <http://valli-bot.minobr63.ru/node/1>
5. <http://inf-rzhd.wixsite.com/robots/assemblage>