

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Доржиева Чимита Цыденовна,
педагог дополнительного
образования

г. Кяхта,
2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Предмет робототехники это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab.

Образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике имеет **техническую направленность**, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Новизна программы заключается в информационно-технологической направленности, основанной на современных тенденциях развития техники и общества и соответствующей сегодняшней культуре.

Актуальность развития данной программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

В **педагогической целесообразности** данной программы не приходится сомневаться, т.к. обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Цель программы: обучение основам робототехники и развитие интереса у учащихся к научно-техническому творчеству через создание индивидуальных моделей.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 9-12 лет.

Срок реализации: 1 год (36 недель, 144 часа)

Организация учебной деятельности:

Формы занятий: индивидуальные, групповые, фронтальные, практикумы.

Занятия групповые. 1 год обучения: 2 раза в неделю по 2 часа.

Наполняемость групп: не менее 15 человек.

Прогнозируемый результат:

По завершению данной дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

Знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов.

– создавать программы для робототехнических средств, при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

– результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;

– фото и видео материалы по результатам работ обучающихся будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня;

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: олимпиады, соревнования, фестивали.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Журнал инструктажа
Программирование и конструирование					
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	4	1	3	
3.	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	4	1	3	
4.	Программа Lego Mindstorm.	4	1	3	
5.	Понятие команды, программа и программирование	4	2	2	
6.	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	2	1	1	
7.	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	8	2	6	
8.	Сборка простейшего робота, по инструкции	4	-	4	
9.	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	4	3	1	
10.	Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди» Загрузка программ в NXT	4	1	3	
11.	Самостоятельная творческая работа учащихся	4	-	4	
12.	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	4	1	3	
13.	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	4	2	2	
14.	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	1	1	
15.	Самостоятельная творческая работа учащихся/Тема определяется самостоятельно/	6	1	5	
16.	Использование датчика освещенности. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	4	1	3	
17.	Составление программ с двумя датчиками освещенности. Движение по линии.	4	1	3	
18.	Самостоятельная творческая работа учащихся/Тема определяется педагогом/	4	-	4	
19.	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	6	2	4	
20.	Составление программ включающих в себя	4	1	3	

	ветвление в среде NXT-G				
21.	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	4	1	3	
22.	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	4	1	3	
23.	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего- соревнованиях, описаний моделей,	4	2	2	
24.	Разработка конструкций для соревнований	6	-	6	
25.	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	8	2	6	
26.	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	6	1	5	
27.	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	4	1	3	
28.	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	10	-	10	
Итоговые мероприятия					
29.	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот». Создание собственных роботов учащимися и их презентация	12	2	10	
30.	Подведение итогов	4	2	2	
ИТОГО		144	35	109	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение (2 ч.)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

Конструирование (50 ч.)

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование (46 ч.)

История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах (42 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Повторение (5 ч.)

Повторение изученного ранее материала

1. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Основные направления и содержание деятельности

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- объявляется тема занятий;
- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Компьютерный класс (14 компьютеров) – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов.

2. Наборы конструкторов:

- LEGO MINDSTORMS Education NXT Базовый набор 9797 – 8 шт;
- LEGO MINDSTORMS NXT Набор ресурсный 9695 – 8шт
- POP – BOT – 13 шт;
- Контроллеры Arduino – 13 шт;
- Монтажные платы – 13 шт;
- Резисторы на 220 Ом - 30 шт.
- Резисторы на 1 кОм - 30 шт.
- Резисторы на 10 кОм - 30 шт.
- Переменный резистор (потенциометр) - 30 шт.
- Фоторезистор - 13 шт.
- Термистор - 13 шт.
- Конденсаторы керамические на 100 нФ - 40 шт.
- Конденсаторы электролитические на 10 мкФ - 40 шт.
- Конденсаторы электролитические на 220 мкФ - 40 шт.
- Транзисторы биполярные - 13 шт.
- Транзистор полевой MOSFET - 13 шт.
- Диоды выпрямительные - 13 шт.
- Светодиоды 5 мм красные - 13 шт.
- Светодиоды 5 мм зелёные - 13 шт.
- Светодиоды 5 мм жёлтые - 13 шт.
- Трёхцветный светодиод - 13 шт.
- 7-сегментный индикатор - 13 шт.
- Кнопка тактовая - 40 шт.
- Пьезо-пищалка - 13 шт.
- Выходной сдвиговый регистр 74НС595 - 13 шт.
- Инвертирующий Триггер Шмитта - 13 шт.
- Клеммник нажимной - 13 шт.
- Соединительные провода «папа-папа» - 130 шт.
- Кабель USB тип А — В - 13 шт.
- Кабель питания от батарейки Крона - 13 шт.
- Штырьковые соединители (1×40) - 20 шт.
- Мотор FA-130 - 20 шт.
- Микросервопривод - 10 шт.
- Светодиодная шкала - 13 шт.
- Текстовый экран 16×2 - 13 шт.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab).Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М.: ИНТ, 1998, 46 с.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
7. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
8. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Соммер У.Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 401 с.
3. Оуэн Бишоп. Программирование LEGO MINDSTORMS NXT, 2008. – 256 с.
4. Лидия Белиовская, Александр Белиовский. Программируем микрокомпьютер NXT. - ДМК Пресс, 2013. - 280 с.

8. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

5. www.school.edu.ru/int
6. <http://www.prorobot.ru>
7. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
8. <http://www.ielf.ucoz.ru>
9. <http://www.fiolet-korova.ru>
10. <http://www.mindstorms.ru>
11. <http://www.lego56.ru>
12. <http://www.robot-develop.org>
13. <http://www.lego.detmir.ru>