

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Гимназия Перспектива» городского округа Самара



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
Гимназии «Перспектива»
г.о.Самара
Е.В.Стародубова
«14 августа» 2018г.
Программа принята на основании
решения педагогического совета
Протокол № 1
от «14» августа 2018г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДЕТСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
**«РОБОТОТЕХНИКА: КОНСТРУИРОВАНИЕ И
ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

Возраст детей: 5-6 класс
Срок обучения: 1 год

Автор:
Педагог дополнительного образования
Денисенко А.Е.

Самара, 2018

Самара, 2018

1. Введение

Наше время и современное общество требует нового человека-исследователя, человека-творца, а не простого исполнителя. Поэтому в образовании важно научить ребенка мыслить самостоятельно, открывать что-то новое, выстроить научную картину мира.

Человечество остро нуждается в роботах, которые без помощи оператора могут выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, в борьбе с терроризмом и других действий, необходимых для спасения жизни людей. Кроме того, возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах-сиделках, роботах-нянечках, роботах-домработницах, роботах-детских и взрослых игрушек и т.д.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. Уже сейчас на производстве и в промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области робототехники. Начинать готовить таких специалистов необходимо со школьного возраста.

Поэтому настоящая образовательная программа является актуальной и востребованной в научно-технической направленности дополнительного образования детей.

2. Пояснительная записка

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

Даная образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Учащиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Практические задания помогут глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно познать алгоритмизацию и программирование.

Дополнительная образовательная программа по робототехнике способствует изучению разных областей знаний: программирование и информатика, механика и схемотехника, тем самым, способствуя углублению общеобразовательных предметов: физика, математика, черчение, информатика, основы технологии.

В распоряжении детей будут предоставлены LEGO – конструкторы (LEGO – NXT и LEGO – EV3), оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. Образовательные конструкторы LEGO входят в стандарты нового поколения, особенностью которых является ориентация на результаты образования на основе системно-деятельностного подхода. С помощью конструкторов LEGO учащиеся смогут: развивать воображение, пространственную ориентацию, формировать абстрактное и логическое мышление, научатся собирать и программировать Роботов на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсных

мероприятиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы 5-6 класс. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 1 год.

Режим работы: в неделю 1 занятия по 2 часа. Часовая нагрузка - 64 часа в учебный год.

Основной **целью** программы можно считать слова великого русского ученого, физика, химика и поэта М.В.Ломоносова:

«Истинная цель просвещения не в том, чтобы сообщить людям определенную сумму сведений по различным наукам, а в том, чтобы пробудить в каждом человеке творца, духовно активную личность, - и в этом счастье».

Также целью программы можно считать овладение навыками начального технического Lego-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкций и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать основные знания по устройству робототехнических систем;
- 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 к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе,
- воспитывать трудолюбие и ответственность за качество работы.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- формировать способности к саморазвитию.

3. Принципы, формы и методы обучения

Основными **принципами обучения** являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся 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 учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и морально-духовные качества.
5. Активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. 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 документах. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей учащийся (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны, доводит его подготовленность до уровня общих требований с перспективой на опережение.

Формы организации образовательного процесса: групповые и индивидуальные.

Занятия текущего года направлены на овладение знаниями о деталях и способах их крепления, умениями и навыками конструирования и развитие образного, технического мышления, а также умения выражать свой замысел.

Эффективность освоения материала программы учащимися зависит от применяемых методов. Предлагаются следующие **методы** (по В.П.Беспалько – 1995год):

1. Объяснительно-иллюстративный – предоставление информации личными способами (объяснения, рассказ, инструктаж, беседа, работа с технологическими картами, демонстрация и др.).
2. Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей, проектов и др.).
3. Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения.
4. Программированный – набор операций, который необходимо выполнить в ходе практических работ (компьютерный практикум, проектная деятельность и др.).
5. Репродуктивный – воспроизведение знаний и способов деятельности (собираение моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу и др.).

6. Поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога и самостоятельное решение проблем, задач.

Главный метод, который используется при изучении робототехники – это **метод проектов**.

Основные этапы разработки LEGO – проекта:

1. Определение темы проекта;
2. Цель и задачи представляемого проекта;
3. Разработка чертежа, макета изделия на основе LEGO – конструктора;
4. Изготовление изделия;
5. Тестирование, устранение неисправностей и доработка изделия;
6. Презентация, выступления на конкурсах и соревнованиях.

4. Механизм отслеживания результатов

Контроль за освоением учебного материала учащимися можно проходить в три этапа:

1. Входной мониторинг сформированности информационной компетентности учащихся.
2. Проведение промежуточных (текущих) контрольных срезов, тестов, практических работ, проектов, мини-соревнований и др.
3. Итоговый мониторинг сформированности информационной компетентности учащихся; участие учащихся в робототехнических соревнованиях различного уровня; создание творческих проектов для участие в конкурсах проектов и др.

В конце учебного года проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

5. Прогнозируемый результат

По окончании курса обучения по данной программе учащиеся должны **ЗНАТЬ**:

- общенаучные и технические термины, 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;
- компьютерную среду и особенности программирования;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- порядок и правила проведения соревнований по робототехнике.

УМЕТЬ:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO – конструкторов;
- читать графические изображения, создавать образ в процессе конструирования моделей;
- создавать программы для робототехнических средств с помощью специализированных визуальных конструкторов;
- работать с источниками информации (литература, Интернет и др.);

- выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

Учебно-тематический план 1 год обучения

№ п/п	Тема	часы		
		всего	теория	практ.
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	2	-
2	Тема 1. Робототехника для начинающих, базовый уровень	2	1	1
3	Тема 2. Технология NXT.	4	1	3
4	Тема 3. Знакомство с конструктором.	4	1	3
5	Тема 4. Начало работы с конструктором.	6	1	5
6	Тема 5. Программное обеспечение NXT	8	2	6
7	Тема 6. Первая модель.	6	1	5
8	Тема 7. Модели с датчиками.	8	1	7
9	Тема 9. Составление программ	10	4	6
10	Тема 10. Модели с датчиками.	8	3	5
11	Тема 11. День показательных соревнований	4	-	4
12	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	2	-	2
	ИТОГО	64	17	47

Содержание программы 1 год обучения.

Введение

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Правила техники безопасности.

Тема 1.

- Робототехника для начинающих, базовый уровень

- Основы робототехники.

- Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание

и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)

Тема 2.

Технология NXT.

- О технологии NXT.
- Установка батарей.
- Главное меню.
- Сенсор цвета и цветная подсветка.
- Сенсор нажатия.
- Ультразвуковой сенсор.
- Интерактивные сервомоторы.
- Использование Bluetooth.

NXT является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия.

Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

Тема 3.

Знакомство с конструктором.

- Твой конструктор (состав, возможности)
- Основные детали (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Двигатели
- Микрокомпьютер NXT
- Аккумулятор (зарядка, использование)
- Как правильно разложить детали в наборе

В конструкторе MINDSTORMS NXT применены новейшие технологии робототехники: современный 32 – битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а также с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

Тема 4.

Начало работы.

- Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)
- Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики NXT).
- Тестирование (Try me)
- Мотор
- Датчик освещенности

- Датчик звука
- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Структура меню NXT
- Снятие показаний с датчиков (view)

Для начала работы заряжаем батареи. Учимся включать и выключать микроконтроллер. Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.

Тема 5.

Программное обеспечение NXT

- Требования к системе.
- Установка программного обеспечения.
- Интерфейс программного обеспечения.
- Палитра программирования.
- Панель настроек.
- Контроллер.
- Редактор звука.
- Редактор изображения.
- Дистанционное управление.
- Структура языка программирования NXT-G
- Установка связи с NXT
- Usb
- BT
- Загрузка программы
- Запуск программы на NXT
- Память NXT: просмотр и очистка
- Моя первая программа (составление простых программ на движение)

Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые оживят робота.

Тема 6.

Первая модель.

- Сборка модели по технологическим картам.
- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

Первую модель собираем ShooterBot, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Тема 7.

Модели с датчиками.

- Сборка моделей и составление программ из ТК.
- Датчик звука
- Датчик касания
- Датчик света

- Датчик касания
- Подключение лампочки
- Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.
- Соревнования

Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота. Далее составляются собственные программы.

Тема 9.

Программы.

- Составление простых программ по линейным и псевдо линейным алгоритмам.
- Соревнования

Учитывая, что при конструировании робота из данного набора существует множество вариантов его изготовления и программирования, начинаем с программ, предложенных в инструкции и описании конструктора.

Тема 10.

Модели с датчиками.

- Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»
- Соревнования

Датчики цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик - ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей.

Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия на него чего-либо, а также момент освобождения.

Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта.

В каждый серво мотор встроен датчик вращения. Он позволяет точнее вести управление движениями робота.

Тема 11.

Программы.

- День показательных соревнований по категориям: Категории могут быть различными.

Категории соревнований заранее рассматриваем различные. Используем видео материалы соревнований по конструированию роботов и повторяем их на практике. За тем применяем все это на соревнованиях.

6. Обеспечение программы

Для организации образовательного процесса по робототехнике необходимы следующие ресурсы.

Кадровые:

Специалист, имеющий педагогическое, техническое образование, владеющий знаниями, навыками и методикой преподавания робототехники и LEGO – конструирования.

Материально – технические:

1.LEGO Mindstorms ((LEGO – EXT и LEGO – EV3);

2.Игровые поля LEGO;

3.Компьютерный класс, компьютер, проектор, сканер, принтер.

Программно-методические:

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.

2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.

3. Программное обеспечение ROBO LAB 2.9.

4. Интернет-ресурсы.

5. Другая специальная методическая литература приведена в списке литературы.

9. Литература

1. Алексеев А.П., Богатырев А.Е., Серенко В.А. Робототехника. – М., «Просвещение», 1993
2. Боголюбов А.Н., Никитин Д.А. Популярно о робототехнике. – Киев, «Наукова думка», 1989
3. С.А. Вортников «Информационные устройства робототехнических систем»
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и взрослых. – 3-е изд. СПб: Наука, 2013
5. Интернет- ресурсы:
[www. Mindstorms.com](http://www.Mindstorms.com) (официальный сайт компании LEGO)
[www. Mindstorms.su](http://www.Mindstorms.su) (неофициальный сайт)
[www. Learning.](http://www.Learning.) (вводный курс на русском языке)
[www. Lugnet.com](http://www.Lugnet.com) (форум пользователей)
[www. nxtprograms.com](http://www.nxtprograms.com) (примеры разработок роботов)
[www. Legoengineering.com](http://www.Legoengineering.com) (поддержка пользователей)
[www. Nnxt. Blogspot.ru](http://www.Nnxt.Blogspot.ru) (робототехника для школ и ВУЗов Нижнего Новгорода)
[www.isogowa studio. со. jp/Legostudio/toranomaki/en](http://www.isogowa.studio.co.jp/Legostudio/toranomaki/en) (энциклопедия конструирования)
[www.myrobot. ru/sport](http://www.myrobot.ru/sport) (мой робот: роботы, робототехника)
[www.railab. ru](http://www.railab.ru) (лаборатория робототехники)
[www.wroboto. ru](http://www.wroboto.ru) (международные состязания роботов)
<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>

Каталоги образовательных ресурсов

educatalog.ru - каталог образовательных сайтов

Календарно - тематический план

1 год обучения

	№ п/п	Тема	часы		
			всего	теория	практ.
октябрь	1.	Вводное занятие. Техника безопасности при работе с конструктором Lego. Основы робототехники.	1	0,5	0,5
	2.	Установка батарей. Главное меню. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п. Способы крепления деталей.	1	0,5	0,5
	3.	Технология NXT. Интерфейс NXT.	1	0,5	0,5
	4.	Сенсор цвета и цветная подсветка. Сенсор нажатия.	1	0,5	0,5
	5.	Интерактивные сервомоторы. Ультразвуковой сенсор. Управление роботом через Bluetooth.	1	-	1
	6.	Знакомство с конструктором. Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение)	1	-	1
	7.	Датчики (назначение, единицы измерения) Двигатели	1	0,5	0,5
	8.	Микрокомпьютер NXT. Аккумулятор (зарядка, использование)	1	0,5	0,5
ноябрь	9.	Начало работы с конструктором. Как правильно разложить детали в наборе	1	0,5	0,5
	10.	Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)	1	0,5	0,5
	11.	Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики NXT).	1	0,5	0,5
	12.	Мотор. Датчик освещенности.	1	0,5	0,5
	13.	Датчик звука. Датчик касания.	1	0,5	0,5
	14.	Ультразвуковой датчик	1	0,5	0,5
	15.	Структура меню NXT. Снятие показаний с датчиков (view).	1	0,5	0,5
	16.	Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестирование конструкции робота.	1	-	1
декабрь	17.	Программное обеспечение NXT. Требования к системе. Установка программного обеспечения.	1	0,5	0,5
	18.	Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования.	1	0,5	0,5
	19.	Панель настроек. Контроллер.	1	0,5	0,5
	20.	Редактор звука. Редактор изображения.	1	0,5	0,5

	21.	Дистанционное управление.	1	0,5	0,5
	22.	Структура языка программирования NXT-G.	1	0,5	0,5
	23.	Установка связи с NXT. Usb. BT.	1	0,5	0,5
	24.	Загрузка программы. Запуск программы на NXT.	1	0,5	0,5
январь	25.	Память NXT: просмотр и очистка	1	0,5	0,5
	26.	Моя первая программа (составление простых программ на движение)	1	-	1
	27.	Первая модель. Сборка модели по технологическим картам	1	-	1
	28.	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)	1	-	1
	29.	Построение одномоторной тележки, усиленной полным приводом и передаточным отношением. «Шагающие роботы»	1	-	1
	30.	Знакомство с электронными устройствами, входящими в набор Lego Mindstorms NXT	1	-	1
	31.	Управление двухмоторной тележкой без обратной связи с программированием во встроенной оболочке NXT Program	1	0,5	0,5
	32.	Соревнования «Перетягивание каната»	1	-	1
февраль	33.	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам	1	0,5	0,5
	34.	Организация соревнований «Кегельринг»	1	-	1
	35.	Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»	1	0,5	0,5
	36.	Светофор. Сборка. Программирование	1	-	1
	37.	Конструирование шлагбаума	1	-	1
	38.	Связь между роботами. Организация общения	1	0,5	0,5
	39.	Творческое моделирование робота для кегельринга	1	0,5	0,5
	40.	Шлагбаум с цветовой индикацией.	1	-	1
март	41.	Использование электродвигателя и контроллера NXT с простейшей программой «Моторы вперед»	1	-	1
	42.	Управление мотором с обратной связью: релейный и пропорциональный регулятор	1	0,5	0,5

	43.	Работа датчиком освещенности. Определение цвета.	1	0,5	0,5
	44.	Следование робота по линии -1 датчик освещенности.	1	-	1
	45.	Следование робота по черной линии.	1	-	1
	46.	2 датчика освещенности. Траектория 1	1	-	1
	47.	Соревнования "Траектория"	1	-	1
	48.	Датчик оборотов	1	0,5	0,5
апрель	49.	Программы с использованием датчика	1	0,5	0,5
	50.	Создание робота для прохождения лабиринта	1	-	1
	51.	Лабиринт. Программирование	1	0,5	0,5
	52.	Отладка робота и программы	1	-	1
	53.	Программирование робота для сбора данных с датчиком касания в качестве измерителя	1	0,5	0,5
	54.	Силы и движение. Уборочная машина. Конструирование	1	-	1
	55.	Использование колес и осей. Храповой механизм с собачкой	1	-	1
	56.	Ременные передачи и блоки. Сборка мини-моделей	1	-	1
май	57.	Конструирование подъемного механизма - двухмерное движение	1	-	1
	58.	Силы и движение. Механический молоток	1	0,5	0,5
	59.	Средства измерения. Измерительная тележка	1	0,5	0,5
	60.	Средства измерения. Почтовые весы	1	0,5	0,5
	61.	Средства измерения. Таймер	1	0,5	0,5
	62.	Энергия. Ветряная мельница	1	0,5	0,5
	63.	День показательных соревнований. Зачетные состязания роботов по неизвестным заранее правилам, включающие в себя основные элементы курса	1	-	1
	64.	Итоговое занятие. Вручение грамот и дипломов	1	-	1
		ИТОГО	64	17	47