

**АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Г. ДОЛГОПРУДНОГО
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №16
(АОУ ШКОЛА №16)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы

Николаев Ю.П.

«___»_____ 2018г.

**Экспериментальная дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Робототехника»
технической направленности**

2018 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Экспериментальная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основе нормативных документов:

1. Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Письма Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
5. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Проект Минобрнауки РФ ФГАУ «ФИРО» 2015 г.)
6. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам «Робототехника» представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Направленность программы -техническая

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной программы робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одно целое. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления

Цель создание условий для раскрытия интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники.

Отличительные особенности программы

Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов на занятии повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Адресат программы дети в возрасте- 7-11 лет

Программа «Робототехника» рассчитана на любой социальный статус детей, имеющих различные интеллектуальные, художественные, творческие способности.

Срок реализации- 1 год-144ч.

Форма обучения-очная

Особенности организации образовательного процесса

Работу за компьютером организовать с учетом возрастных особенностей, СанПиНов 2.4.4.3172-14.

Организация работы с продуктами LEGO Education базируется на **принципе практического обучения**. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, воспитанники не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер

используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в одной группе;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Формируется необходимая теоретическая и практическая база, навыки работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 дети знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Режим занятий, периодичность и продолжительность

В год- 144ч. Занятия проходят 4 ч. в неделю по 2 часа в день с перерывом 10-15 мин.

Планируемые результаты

По окончании программы обучающиеся научатся:

- безопасно организовывать работу;
- отличать основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- отличать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- использовать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- создавать подвижные и неподвижные соединения в конструкторе;
- отличать конструктивные особенности различных роботов;
- передавать программы в RCX;
- создавать алгоритмы программы, действия робототехнических средств;
- использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять

- полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
 - создавать программы на компьютере для различных роботов;
 - корректировать программы при необходимости;

Обучающиеся получают возможность научиться:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;

Содержание программы

1. Вводное занятие. Основы работы с NXT.

Теория:

Рассказ 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 NXT, аккумулятор (зарядка, использование), названия и назначения деталей, как правильно разложить детали в наборе.

3. Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

4. Программа Lego Mindstorm.

Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение NXT.

5. Понятие команды, программа и программирование.

Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

6. **Дисплей. Использование дисплея NXT.**
Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.
7. **Знакомство с моторами и датчиками.**
Серводвигатель. Устройство и применение. Структура меню NXT. Снятие показаний с датчиков. Тестирование моторов и датчиков.
8. **Сборка простейшего робота, по инструкции.**
Сборка модели по технологическим картам: крокодил, великан, футбол
Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
9. **Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.**
Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.
10. **Управление одним мотором.**
Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT
11. **Проект № 1(по выбору)**
— сборка модели «Крокодил» и программирование.
— сборка модели «Великан» и программирование.
— сборка модели «Футбол» и программирование.
12. **Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка.**
Управление двумя моторами с помощью команды «Жди», использование палитры команд и окна «Диаграммы», использование палитры инструментов, загрузка программ в NXT.
13. **Использование датчика касания. Обнаружения касания.**
Создание двухступенчатых программ. Использование кнопки «Цикл» для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ.
14. **Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.**
Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании.
15. **Проект № 2 (по выбору)**
— сборка произвольной модели и программирование с использованием команды «Жди».
— сборка произвольной модели и программирование с использованием команды «Цикл».
— сборка произвольной модели и программирование с использованием блока «Звук».
16. **Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.**
Использование Датчика Освещенности в команде «Жди». Создание многоступенчатых программ
17. **Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.**

Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

18. **Самостоятельная творческая работа обучающихся.**
— сборка произвольной модели с использованием датчика освещённости.
— программирование созданной модели с использованием команды «Жди».
19. **Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.**
Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия.
Конструирование моделей, используя УЗ датчик.
20. **Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT—G**
Отображение параметров настройки блока. Добавление блоков в блок «Переключатель». Перемещение блока «Переключатель». Настройка Блока «Переключатель».
21. **Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.**
Включение/выключение. Установка соединения. Закрытие соединения.
Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение».
22. **Изготовление робота исследователя.**
Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
23. **Работа в Интернете.**
Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.
24. **Разработка конструкций для соревнований**
Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.
25. **Составление программ «Движение по линии». Испытание робота.**
Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
26. **Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.**
Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
27. **Прочность конструкции и способы повышения прочности.**
Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участников соревнования «Сумо».
28. **Разработка конструкции для соревнований «Сумо»**
Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей.
Совершенствование конструкции.
29. **Проект № 3(по выбору)**
Тема 1 «Сборка произвольной модели и программирование с использованием УЗ датчика»
Тема 2 «Сборка произвольной модели и программирование с использованием беспроводного соединения «Bluetooth».»
Тема 3 «Сборка модели робота-исследователя с использованием датчиков расстояния и освещённости, его программирование»
30. **Подведение итогов.**
Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Дата по плану	Дата по факту
		Всего	Теор.	Практ.		
1	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	2	2			
	Раздел 1					
1.1	Среда конструирования — знакомство с детальями конструктора.	4	1			
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	4	1			
4	Программа Lego Mindstorm.	4	1			
5	Понятие команды, программа и программирование	4	2			
6	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	2	1			
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	4	1			
8	Сборка простейшего	6				

	робота, по инструкции.			
9	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	4	1	
10	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в NXT	4		
11	Проект № 1 по сборке моделей	6		
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	4	1	
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	4	1	
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	4	2	
15	Проекта № 2 по сборке произвольной модели	6		
16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	4	1	3
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	4	1	3
18	Самостоятельная творческая работа обучающихся по теме «Программирование	4		4

	созданной модели с использованием команды «Жди».			
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	6	1	5
20	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	4	1	3
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	10		10

конструкции для соревнований «Сумо»				
29	Проект № 3 (по выбору)	12	2	10
30	Подведение итогов	2	2	
	Итого	144	30	114

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

1. Наборы Лего — конструкторов:
2. Lego WeDo – 3 набора
3. Набор ресурсный – 3 набора
4. Программное обеспечение ПервоРобот LEGO® WeDo
5. Руководство пользователя ПервоРобот LEGO® WeDo
6. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Информационное обеспечение программы: аудио, видео, интернет источники, учебная компьютерная программа LEGO® Education WeDo™ v1.2 по робототехнике; комплекты конструктора LEGO Education WeDo, комплект заданий WeDo.

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

- видеозапись
- журнал посещаемости
- проекты
- фото
- отзывы детей и родителей через анкетирование
- сертификаты, грамоты учащихся

Оценочные материалы

- тесты
- анкеты

Методические материалы

Методы обучения:

1. Словесный (инструктаж, беседы, объяснение педагога);
2. Наглядный (обзор деталей, демонстрация способов сборки моделей, вариантов программирования моделей);
3. Практический (сборка и программирование моделей);
4. Проблемный (решение проблемных ситуаций, усовершенствование моделей)

Методы воспитания: стимулирование, поощрение, мотивация

Формы организации учебного процесса: индивидуально-групповая и групповая

Формы организации учебного занятия:

Беседы, защита проекта, презентация, мастер-класс, лекции.

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, воспитанники отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструктора Лего.
- Составление программы для работы механизма в среде Lego Software.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов воспитанники делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая

деятельность обучающихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников

Обучение с LEGO ВСЕГДА состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей
- Конструирование
- Рефлексия
- Развитие.

На каждом из вышеперечисленных этапов воспитанники как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Педагогические технологии:

Использую элементы следующих технологий:

- технологии группового обучения;
- технологии дифференцированного обучения;
- технологии игровой деятельности.

Список литературы

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
3. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный
<http://xn--8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>
4. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
6. Чехлова А. В., Якушкин П.А. «Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». — М.: ИНТ, 2001 г.

ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;

Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;

Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;

ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, — М.: ИНТ, 1998, 150 стр.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. <http://www.roboclub.ru>
4. <http://www.robot.ru>
5. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>

6. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
7. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
8. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
9. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
10. http://pedagogical_dictionary.academic.ru