

МКОУ "МИСКИНДЖИНСКАЯ СОШ ИМ. АХУНДОВА М."

Рекомендовано  
Педагогическим советом

МКОУ "МИСКИНДЖИНСКАЯ СОШ »  
« 1 » сентября 2021 г.

«Утверждаю»  
Директор МКОУ  
"МИСКИНДЖИНСКАЯ СОШ »  
« 30 » август 2021 г.  
Казиев С. А. /



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Робототехника»**

**Направленность: основы механики, конструирование, программирование**  
**Уровень программы: стартовый**  
**Возраст учащихся: 10-14 лет**  
**Срок реализации: 1 год**

Преподаватель:  
Арасханов Э.К.

2021 г.  
с. Мискинджа

# Пояснительная записка

## Направленность дополнительной образовательной программы.

Общеразвивающая образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника: Lego education spike prime» имеет техническую направленность. Программа предназначена для обучающихся первого года обучения. Программа «ЛЕГО конструирование и робототехника» рассчитана для обучающихся 5-6, 7-8 классов и имеет инженерно-техническое направление, при котором происходит создание роботов, робототехнических систем для развития изобретательских и рационализаторских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

Неизменная обязательная часть программы (инвариантная часть) содержит 6 основных модулей:

- «Общие представления о робототехнике»,
- «Основы конструирования машин и механизмов»,
- «Система передвижения роботов»,
- «Контроллер. Сенсорные системы»,
- «Манипуляционные системы»,
- «Разработка проекта».

Дополнительная часть программы предусмотрена для индивидуальных и подгрупповых занятий в качестве подготовки обучающихся к ежегодным соревнованиям, конкурсам различных уровней: школьных, городских, окружных, всероссийской и международной олимпиаде роботов (Lego education spike prime) основной категории.

**Актуальность** и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором. Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора Lego education spike prime, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, чтобы из потребителей цифрового контента (игр, мультфильмов) превратить ребят в творцов.

Отличительные особенности программы:

- ✓ Учащиеся получают новую информацию и поддержку педагога в тот момент, когда чувствуют в них необходимость;
- ✓ Практически все время занятия посвящено практике, дети стараются сами решить поставленные задачи. Если что-то не получается, педагог задает наводящий вопрос или дает небольшую подсказку, но доделать задание учащийся должен сам;
- ✓ Дошкольники изучают не только программирование, но и электронику, изучают механизмы;
- ✓ Программа дает возможность обучающимся приобретать не только прочные практические навыки владения компьютерными программами, но и развиваться как творческой личности.

## Цели и задачи курса

**Цель:** обучение основам конструирования и программирования.

### Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику, логическое, абстрактное и образное мышление.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.
6. Формировать творческий подход к решению поставленной задачи, а также представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
7. Развивать регулятивную структуру деятельности, включающую: целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
8. Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Новизна** программы заключается в использовании электронных методических комплексов, для повышения качества образования. Использование на занятиях новых технологий преподавания, таких как, формирование у школьников общего умения решать задачи, создавать и использовать электронные устройства, программировать и управлять ими.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики*.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образцу и подобию существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами.

**Адресат программы.** Программа предназначена для детей 10 -14 лет.

**Сроки реализации программы** – 1 год.

**Режим занятий.** Занятия по данной программе рассчитаны на 108 часов: 3 раз в неделю, академический час (1 час-45 минут). Каждое занятие включает в себя и теорию, и практику, а также индивидуальное общение педагога с обучающимся, работа в группе.

**Форма обучения:** Очная

**Состав группы:** постоянный

**Форма занятий:**

- 1 Практическое занятие
- 2 Игра
- 3 Творческая мастерская
- 4 Защита проекта

## **Планируемые результаты**

В результате работы по программе обучающиеся должны показать следующие результаты:

### ●личностные

умения оперировать ранее полученными знаниями, сопоставлять, анализировать, делать выводы, применять полученные знания на практике; умения самостоятельно принимать решение и обосновывать его;

### ●метапредметные

знания и умения осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств; навыки коллективного творческого труда, умение работать в команде над решением поставленной задачи; развитие способностей творчески подходить к проблемным ситуациям;

### ●предметные

расширение знаний об основных особенностях конструкций, механизмов и машин; умения самостоятельно находить и пользоваться информацией по естественным и точным  
Результативность обучения будет проверяться опросами, выполнением практического задания.

Итоги по освоению программы подводятся в виде контрольной проверки полученных знаний в виде итогового практического задания.

## **Методы обучения.**

Эффективность обучения основам робототехники зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний предложенных В.А. Оганесяном.(1980г.), В.П. Беспалько(1995 г.):

Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;

Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собиание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),

Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;

Поисковый – самостоятельное решение проблем;

Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

Метод проектов.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

## Учебный план

№	Тема	Количество часов	теория	практика	Формы аттест/контроля
1	Введение в лего-конструирование	2	2	0	
2	Обзор образовательных конструкторов LEGO	2	2	0	Устный опрос
3	Основные свойства конструкции при ее построении	2	2	0	Устный опрос
4	Способы, варианты соединения деталей конструктора LEGO	4	2	2	Практическая работа
5	Основные понятия робототехники. История робототехники	2	2	0	Устный опрос
6	Состав, параметры и квалификация роботов	2	2	0	Устный опрос
7	<b>Программное обеспечение SPIKE™ LEGO® Education</b>	2	2	0	Устный опрос
8	Программное обеспечение Robolab	2	2	0	Устный опрос
9	Машины и механизмы	2	2	0	Устный опрос
10	Основы конструирования.	2	2	0	Устный опрос
11	Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	4	2	2	Практическая работа
12	Простые механизмы для преобразования движения.	4	2	2	Практическая работа
13	Общие сведения	2	2	0	Устный опрос
14	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	2	2	0	Устный опрос
15	Реечные, ременные, червячные передачи	2	2	0	Устный опрос
16	Двигатели постоянного тока	2	2	0	Устный опрос
17	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	4	2	2	Практическая работа
18	Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные)	4	2	2	Практическая работа
19	Мобильные роботы	2	2	0	Устный опрос
20	Потребности мобильных роботов.	2	2	0	Устный опрос

21	Типы мобильности роботов.	2	2	0	Устный опрос
22	Колесные системы передвижения роботов	4	2	2	Практическая работа
23	Автомобильная группа	2	2	0	Устный опрос
24	Группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо	4	2	2	Практическая работа
25	Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу	4	2	2	Практическая работа
26	Цельные гусеничные шасси.	4	2	2	Практическая работа
27	Траверсные гусеничные шасси	4	2	2	Практическая работа
28	Шагающие системы передвижения роботов	4	2	2	Практическая работа
29	Робот с 2-я конечностями	4	2	2	Практическая работа
30	Робот с 4-я конечностями	4	2	2	Практическая работа
31	Робот с 6-ю конечностями	4	2	2	Практическая работа
32	Общее представление о контроллере, структура, характеристика интерфейса.	2	2	0	Устный опрос
33	Звуковой датчик	4	2	2	Практическая работа
34	Тактильный датчик (датчик касания)	4	2	2	Практическая работа
35	Световой датчик	4	2	2	Практическая работа
36	Ультразвуковой датчик	4	2	2	Практическая работа

# Содержание программы

## 1. Общие представления о робототехнике

Введение в лего-конструирование

Общие представления об образовательных конструкторах LEGO. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения лего-конструированию. Основные способы и принципы лего-конструирования. Демонстрация видеороликов лего-проектов «Робототехника»

**Практическая работа: Сборка деталей образовательного конструктора LEGO SPIKE™ LEGO® Education.**

Робототехника

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO SPIKE. Общие представления о программном обеспечении LEGO SPIKE.

Практические работы:

- а. Конструирование робота по технологической карте LEGO SPIKE.
- б. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения LEGO SPIKE.
- в. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера .
- г. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения Robolab

## 2. Основы конструирования машин и механизмов

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора Lego. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

Практические работы:

- а. Способы соединения деталей конструктора LEGO SPIKE.
- б. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- в. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- г. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- д. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

## 3. Системы передвижения роботов

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

- а. Конструирование и программирование робота автомобильной группы.



- б. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
- в. Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу.
- г. Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностями.
- д. Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями.
- е. Конструирование и программирование шагающего робота с 6-ю конечностями.

#### **4. Контроллер. Сенсорные системы**

Общее представление о контроллере LEGO SPIKE. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

##### Практические работы:

- а. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее.
- б. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером.
- в. Управление роботом через Bluetooth.
- г. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- д. Действия робота на звуковые сигналы.
- е. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
- ж. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- з. Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

#### **5. Манипуляционные системы**

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

##### Практические работы:

- а. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- б. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- в. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
- г. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
- д. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
- е. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

#### **6. Разработка проекта**

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

##### Практические работы:

- а. Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.
- б. Моделирование объекта.
- в. Конструирование модели.
- г. Программирование модели.
- д. Оформление проекта.
- е. Защита проекта.



## **7. Контроль качества знаний**

Контрольное тестирование.  
Анализ собранных моделей.

**Учебно-методическое обеспечение программы для детей**

<https://education.lego.com/ru-ru/lessons/prime-extra-resources>

## Календарный учебный график

№ п/п	месяц	Форма занятий	Количество часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1	09	Групповая	2	<b>Введение в лего-конструирование</b>	каб №1	
2	09	Групповая	2	<b>Обзор образовательных конструкторов LEGO</b>	каб №1	
3	09	Групповая	2	<b>Основные свойства конструкции при ее построении</b>	каб №1	контроль на начало года
4	09	Групповая	4	<b>Способы, варианты соединения деталей конструктора LEGO</b>	каб №1	
5	10	Групповая	2	<b>Основные понятия робототехники. История робототехники</b>	каб №1	
6	10	Групповая	2	<b>Состав, параметры и квалификация роботов</b>	каб №1	Зачет
7	10	Групповая	2	<b>Программное обеспечение NXT-G</b>	каб №1	Зачет
8	10	Групповая	2	<b>Программное обеспечение Robolab</b>	каб №1	
9	11	Групповая	2	<b>Машины и механизмы</b>	каб №1	
10	11	Групповая	2	<b>Основы конструирования.</b>	каб №1	Зачет
11	11	Групповая	4	<b>Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов</b>	каб №1	
12	11	Групповая	4	<b>Простые механизмы для преобразования движения.</b>	каб №1	Зачет
13	12	Групповая	2	<b>Общие сведения</b>	каб №1	
14	12	Групповая	2	<b>Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)</b>	каб №1	
15	12	Групповая	2	<b>Реечные, ременные, червячные передачи</b>	каб №1	
16	12	Групповая	2	<b>Двигатели постоянного тока</b>	каб №1	
17	01	Групповая	4	<b>Шаговые электродвигатели и сервоприводы</b>	каб №1	
18	01	Групповая	4	<b>Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные)</b>	каб №1	
19	01	Групповая	2	<b>Мобильные роботы</b>	каб №1	зачет

20	01	Групповая	2	<b>Потребности мобильных роботов.</b>	каб №1	зачет
21	02	Групповая	2	<b>Типы мобильности роботов.</b>	каб №1	
22	02	Групповая	4	<b>Колесные системы передвижения роботов</b>	каб №1	Тестирование
23	02	Групповая	2	<b>Автомобильная группа</b>	каб №1	
24	02	Групповая	4	<b>Группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо</b>	каб №1	
25	03	Групповая	4	<b>Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу</b>	каб №1	Тестирование
26	03	Групповая	4	<b>Цельные гусеничные шасси.</b>	каб №1	
27	03	Групповая	4	<b>Траверсные гусеничные шасси</b>	каб №1	
28	03	Групповая	4	<b>Шагающие системы передвижения роботов</b>	каб №1	
29	04	Групповая	4	<b>Робот с 2-я конечностями</b>	каб №1	
30	04	Групповая	4	<b>Робот с 4-я конечностями</b>	каб №1	
31	04	Групповая	4	<b>Робот с 6-ю конечностями</b>	каб №1	
32	04	Групповая	2	<b>Общее представление о контроллере NXT, структура, характеристика интерфейса.</b>	каб №1	
33	05	Групповая	4	<b>Звуковой датчик</b>	каб №1	
34	05	Групповая	4	<b>Тактильный датчик (датчик касания)</b>	каб №1	
35	05	Групповая	4	<b>Световой датчик</b>	каб №1	
36	05	Групповая	4	<b>Ультразвуковой датчик</b>	каб №1	Выставка