

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ  
«ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ №1360»

Принята на заседании  
методического (педагогического)  
совета  
Протокол № 1  
от «26» 08 2016 года

«Утверждаю»  
Директор ГБОУ Школа №1360  
Синченко Л.А.  
  
Приказ № 1/74-09  
от «01» 09 2016 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

***Направленность:*** техническая  
***Уровень программы:*** ознакомительный  
***Возраст учащихся:*** 9-11 лет  
***Срок реализации:*** 2 года (136 часов)

***Автор-составитель:***  
Смородова Екатерина Николаевна,  
учитель физики

Москва 2016

## **Пояснительная записка**

### **Программа имеет техническую направленность.**

Направленность данной программы заключается в реализации основ робототехники на углубленном уровне в начальной школе посредством индивидуального и командного создания и программирования моделей роботов, обсуждения идей, возникающих во время работы с этими моделями.

### **Актуальность и новизна программы**

**Актуальность** программы состоит в том, что применение конструкторов LEGO на занятиях в системе дополнительного образования в школе позволяет существенно повысить мотивацию учащихся к обучению, организовать их творческую и исследовательскую работу, а также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

**Новизна** программы состоит, в первую очередь, в подходе к процессу обучения робототехнике, который реализуется посредством практических игровых занятий на конструкторах LEGO с последовательной сменой по уровню сложности заданий на программирование базовой модели робота Robot Educator.

Данная программа по курсу «Робототехника» на углубленном уровне позволяет учащимся закрепить уже имеющиеся навыки начального технического конструирования, начать работу с новой средой программирования, изучить базовые приемы программирования, овладеть навыками как самостоятельной работы, так и взаимодействия в группе.

### **Цели и задачи программы**

#### **Цели программы:**

1. Развитие у учащихся интереса к техническому творчеству;
2. Обучение учащихся базовым принципам конструирования через сборку базовой модели робота Robot Educator и управления готовой моделью с помощью компьютерных программ, созданных в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3;
3. Мотивация учащихся к дальнейшему изучению робототехники и других наук технического и естественнонаучного направления: окружающего мира, физики, информатики, математики;
4. Освоение учащимися навыков самостоятельной работы в ходе выполнения заданий курса и творческих проектов.

## **Задачи программы:**

### ***Образовательные:***

1. Закрепление базовых навыков работы на компьютере (ноутбуке): запуск необходимой программы, работа с программным меню;
2. Развитие умения работать по предложенной инструкции по сборке базовой модели робота, следования четко заданному алгоритму действий при его создании и программировании;
3. Углубление знаний об основах конструирования механических моделей, о работе простых механизмов;
4. Изучение базовых навыков программирования в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3;
5. Помощь в дальнейшем изучении предметов технического и естественнонаучного направления;
6. Обучение изложения мыслей в четкой логической последовательности, умению отстаивать свою точку зрения;
7. Повышение уровня общенаучной грамотности.

### ***Развивающие:***

1. Развитие навыков самостоятельной и командной работы при создании и программировании модели робота;
2. Развитие нетривиального подхода к решению конструкторских задач;
5. Развитие логического и творческого мышления учащихся при создании базовой модели робота, а также ее доработке или модификации;
6. Развитие словарного запаса и навыков общения учащихся при объяснении работы модели;
7. Реализация технического творчества в умение выразить и воплотить свой замысел в создании и программировании модели робота.

### ***Воспитательные:***

1. Воспитание усидчивости и скрупулезности при конструировании и программировании модели робота;
2. Воспитание аккуратности и культуры работы с наборами LEGO;
3. Воспитание самостоятельности при принятии решений и способности к аргументированному обоснованию принятого решения;
4. Развитие навыков сотрудничества.

### **Категория учащихся, для которых предназначена программа**

Настоящая программа учебного курса предназначена для учащихся начальной школы (возраст учащихся 9-11 лет) образовательных учреждений, которые познакомились с LEGO – технологиями (WeDo, MINDSTORMS EV3) на ознакомительном уровне.

### **Формы и режим занятий**

Работа объединения дополнительного образования предусматривает организацию занятий в следующей форме: регулярные занятия 2 раза в неделю в группах по 15-20 человек длительностью 1 час, либо 1 раз в неделю длительностью 2 часа, на которых учащиеся могут работать в мелких группах, парах, индивидуально. Также другими формами организации

учебного процесса являются: беседа, познавательная игра, задание по образцу, дискуссия, наблюдение, творческий проект.

### **Сроки реализации программы**

Образовательная программа рассчитана на 2 года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 136 часов (2 часа в неделю).

### **Планируемые результаты обучения**

#### ***Знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:***

1. Освоение базового уровня работы с компьютером (ноутбуком);
2. Знание основ конструирования механических моделей, понимание работы простых механизмов;
3. Умение работать по заданным инструкциям;
4. Знание базовых навыков программирования в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3;
5. Умение творчески подходить к решению задачи;
6. Умение довести решение задачи до работающей модели;
7. Умение работать над проектом как самостоятельно, так и в команде, эффективно распределять обязанности;
8. Устойчивая мотивация к дальнейшему изучению робототехники и других предметов технического и естественнонаучного направления;
9. Расширенный словарный запас и общетехническая грамотность.

## Календарно-тематическое планирование

### 1-й год обучения

Номер урока	Тема занятия	Дата планируемая	Дата фактическая
1	Введение в робототехнику: объект изучения, задачи, обзор современного состояния области		
2	Начало работы с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 (базовым набором 45544). Обзор технологии EV3. Краткое знакомство с модулями и устройствами, входящими в конструктор.		
3	Знакомство с модулем EV3: экран, меню, кнопки управления модулем, порты для подключения моторов и датчиков, индикатор состояния модуля, особенности работы модуля от аккумулятора и батареек, настройка оптимального режима работы		
4	Интерфейс модуля EV3: работа с меню (окна "Запуск", "Выбрать файл", "Приложения модуля", "Настройки")		
5	Знакомство с другими устройствами конструктора: моторы, датчики, особенности подключения		
6	Особенности работы с датчиком цвета, три режима работы. Особенности работы с гироскопическим датчиком, режимы работы, калибровка		
7	Особенности работы с датчиком касания, режимы работы. Особенности работы с ультразвуковым датчиком, режимы работы		
8	Особенности работы с встроенным таймером, режимы работы		
9	Настройка подключения модуля EV3 к компьютеру через порт USB. Настройка беспроводного подключения модуля EV3 к компьютеру по Bluetooth, WI-FI		
10	Работа с окнами приложений модуля "Представление порта", "Среда программирования модуля", обзор блоков программирования		
11	Знакомство с деталями конструктора EV3 45544, их перечень, методы крепления		
12	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
13	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
14	Изучение среды программирования модуля EV3: особенности создания программы на модуле, детальное изучение блоков программирования		
15	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
16	Создание простейших программ для Robot Educator: движение вперед, движение назад		
17	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
18	Создание простейших программ для Robot Educator: поворот, разворот, траектория движения окружность		
19	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
20	Создание простейших программ для Robot Educator: поворот, разворот, траектория движения окружность		
21	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
22	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием таймера: движение вперед заданное время, движение назад заданное время. Игра «Дистанция»		
23	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
24	Создание программ для Robot Educator с использованием гироскопического датчика: поворот на заданный угол, траектория движения квадрат, окружность		
25	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
26	Создание программ для Robot Educator с использованием ультразвукового датчика: движение вперед до препятствия		
27	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
28	Игра «Отслеживание препятствий»		
29	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
30	Создание программ для Robot Educator с использованием датчика касания: движение вперед до препятствия		
31	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
32	Создание программ для Robot Educator с использованием звуков модуля EV3		
33	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
34	Игра «Парковка»		

Номер урока	Тема занятия	Дата планируемая	Дата фактическая
35	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
36	Создание программ для Robot Educator с использованием датчика цвета: определение цвета. Игра «Угадай цвет»		
37	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
38	Создание комбинированных программ для Robot Educator с использованием нескольких датчиков		
39	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
40	Игра «Погрузка и разгрузка кубика»		
41	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
42	Игра «Дистанция» с использованием ультразвукового датчика		
43	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
44	Создание комбинированных программ для Robot Educator с использованием нескольких датчиков: основы соревнований «Кегельринг»		
45	Знакомство с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3. Основные области среды программирования EV3		
46	Детальное изучение программных блоков и палитр программирования		
47	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
48	Создание простейших программ для Robot Educator в среде программирования EV3 с использованием блока действия «Рулевое управление»: движение по прямой		
49	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
50	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока действия «Рулевое управление»: движение по кривой		
51	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
52	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока действия «Независимое управление моторами»: движение по прямой, движение по кривой		
53	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
54	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блоков действия «Средний мотор», «Большой мотор»		
55	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator с добавлением в конструкцию среднего мотора		
56	Программа «Погрузка и разгрузка кубика», «Перемещение объекта»		
57	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
58	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блоков действия «Экран», «Звук»: вывод изображения на экран модуля, воспроизведение звуков модуля		
59	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
60	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Ожидание»: управление гироскопическим датчиком, программа «Остановиться под углом» (измерение заданного угла)		
61	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
62	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Ожидание»: управление ультразвуковым датчиком, программа «Остановиться у объекта» (увеличение, уменьшение расстояния)		
63	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
64	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Ожидание»: управление датчиком цвета, программа «Остановиться у линии» (сравнение яркости отраженного света)		
65	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator		
66	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Ожидание»: управление датчиком касания, программа «Остановиться при касании»		
67	Выполнение творческого проекта по созданию комбинированных программ для Robot Educator с использованием блоков действия и блока-оператора «Ожидание»		
68	Выполнение творческого проекта по созданию комбинированных программ для Robot Educator с использованием блоков действия и блока-оператора «Ожидание»		



## 2-й год обучения

Номер урока	Тема занятия	Дата планируемая	Дата фактическая
1	Сборка обучающего робота Robot Educator		
2	Повторение ранее изученного: создание программ для Robot Educator с использованием блоков действия "Рулевое управление", "Независимое управление моторами", "Средний мотор", "Большой мотор", "Звук", "Экран"		
3	Сборка обучающего робота Robot Educator		
4	Повторение ранее изученного: создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора "Ожидание" (управление датчиками)		
5	Сборка обучающего робота Robot Educator		
6	Создание программ для Robot Educator с использованием многозадачности и параллельных последовательностей (шины последовательности действий)		
7	Сборка обучающего робота Robot Educator		
8	Движение робота вперед и управление роботизированной рукой сверху на роботе		
9	Сборка обучающего робота Robot Educator		
10	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл», знакомство с режимами работы «Неограниченный», «Установка подсчета», «Время», «Датчик»		
11	Сборка обучающего робота Robot Educator		
12	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл» в режиме работы «Неограниченный»: бесконечное действие		
13	Сборка обучающего робота Robot Educator		
14	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл» в режиме работы «Установка подсчета»: движение по различной траектории (квадрат, шестиугольник, звезда)		
15	Сборка обучающего робота Robot Educator		
16	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл» в режиме работы «Время»: движение определенное время, воспроизведение звука определенное время		
17	Сборка обучающего робота Robot Educator		
18	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл» в режиме работы «Датчик»: остановка действия по пороговому значению датчика		
19	Сборка обучающего робота Robot Educator		
20	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл» в режиме работы «Датчик»: работа мотора во время нажатия и удержания датчика касания		
21	Сборка обучающего робота Robot Educator		
22	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл» в режиме работы «Датчик»: движение по прямой и поворот до тех пор, пока не будет нажат датчик касания		
23	Сборка обучающего робота Robot Educator		
24	«Кегельринг» для Robot Educator с использованием блока-оператора «Ожидание» ультразвукового датчика		
25	Сборка обучающего робота Robot Educator		
26	Соревнования «Кегельринг»		
27	Сборка обучающего робота Robot Educator		
28	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Переключатель» (проверка условия «Если...то»): зависимость действия от значения датчика		
29	Сборка обучающего робота Robot Educator		
30	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Переключатель»: движение по черной линии в режиме «Яркость отраженного света» датчика цвета		
31	Сборка обучающего робота Robot Educator		
32	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Переключатель»: движение по черной линии в режиме «Цвет» датчика цвета		
33	Сборка обучающего робота Robot Educator		
34	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Переключатель»: движение по черной линии в режиме «Яркость внешнего		

Номер урока	Тема занятия	Дата планируемая	Дата фактическая
	освещения» датчика цвета		
35	Сборка обучающего робота Robot Educator		
36	Проверка условия внутри «Цикла»: движение по черной линии до препятствия, далее разворот		
37	Сборка обучающего робота Robot Educator		
38	Блок-оператор «Переключатель» в составе «Цикла»: движение по черной линии до препятствия, далее разворот и парковка в красном квадрате		
39	Сборка обучающего робота Robot Educator		
40	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Переключатель»: определение цветов датчиком цвета в режиме «Цвет» датчика («Многопозиционный переключатель»)		
41	Сборка обучающего робота Robot Educator		
42	Создание программ для Robot Educator с использованием блока данных «Случайное значение» в режиме числового и логического значений: случайные скорость и направление движения		
43	Сборка обучающего робота Robot Educator		
44	Создание программ для Robot Educator с использованием релейного регулятора: движение с двумя датчиками цвета		
45	Сборка обучающего робота Robot Educator		
46	Создание программ для Robot Educator с использованием релейного регулятора: движение с двумя датчиками цвета		
47	Сборка обучающего робота Robot Educator		
48	Создание программ для Robot Educator с использованием шин данных: регулировка мощности (скорости) по датчику цвета в различных режимах/ультразвуковому датчику		
49	Сборка обучающего робота Robot Educator		
50	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Цикл» в логическом режиме		
51	Сборка обучающего робота Robot Educator		
52	Создание программ для Robot Educator с использованием блока-оператора «Переключатель» в логическом режиме		
53	Сборка обучающего робота Robot Educator		
54	Создание программ для Robot Educator с использованием блока данных «Логические операции»		
55	Сборка робота-сумоиста на основе обучающего робота Robot Educator		
56	Создание программы для робота-сумоиста для соревнования «Сумо»		
57	Сборка робота-сумоиста на основе обучающего робота Robot Educator		
58	Создание программы для робота-сумоиста для соревнования «Сумо»		
59	Сборка робота-сумоиста на основе обучающего робота Robot Educator		
60	Соревнование «Сумо»		
61	Сборка обучающего робота Robot Educator		
62	Проверка нескольких условий внутри «Цикла»: движение по лабиринту		
63	Сборка обучающего робота Robot Educator		
64	Проверка нескольких условий внутри «Цикла»: движение по лабиринту		
65	Сборка обучающего робота Robot Educator		
66	Проверка нескольких условий внутри «Цикла»: движение по лабиринту		
67	Выполнение самостоятельного инженерного проекта (сборка и программирование) по созданию робота, который может передвигаться, не используя для передвижения колеса		
68	Выполнение самостоятельного инженерного проекта (сборка и программирование) по созданию робота, который может передвигаться, не используя для передвижения колеса		



### **Формы аттестации и оценочные материалы**

Формами подведения итогов реализации программы являются: самостоятельно выполненные творческие проекты и задания, коллективные проекты, подготовка проектов к конкурсам и выставкам. Текущий контроль осуществляется путем проработки учащимися индивидуальных дополнительных творческих заданий, а также путем ответов на вопросы учителя по ходу выполнения заданий.

### **Материально-технические условия реализации программы**

1. Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 (базовый набор 45544).
2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 v1.2.1;
3. Компьютеры (ноутбуки);
4. Проектор, экран.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

1. <https://education.lego.com/en-us>;
2. <http://raor.ru/>;
3. <http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/robototekhnika/uchebno-metodicheskie-materialy/lego-konstruirovaniye-i-robototekhnika/knizhnaya-polka-robototeh.html>;
4. <http://shop.ligarobotov.ru/literatura-ev3>;
5. <http://wroboto.ru/index/>;
6. <http://www.int-edu.ru/>.