

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:** 6-10 лет  
**Срок реализации:** 4 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 ознакомительном 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 моделей для сборки и программирования.

Данная программа по курсу «Робототехника» на ознакомительном уровне позволяет учащимся овладеть навыками начального технического конструирования, развить мелкую моторику, координацию «глаз-рука», изучить понятия конструкций и ее основные свойства (жесткость, прочность и устойчивость), овладеть навыками взаимодействия в группе.

### **Цели и задачи программы**

#### **Цели программы:**

1. Развитие у учащихся интереса к техническому творчеству;
2. Обучение учащихся основам конструирования через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ, созданных в различных средах LEGO;
3. Мотивация учащихся к изучению наук технического и естественнонаучного направления: окружающего мира, физики, информатики, математики;
4. Освоение учащимися навыков общения и способов взаимодействия при работе над совместным проектом в больших (5-6 человек) и малых (2-3 человека) группах.

## **Задачи программы:**

### ***Образовательные:***

1. Обучение начальным навыкам работы на компьютере (ноутбуке): запуск необходимой программы, работа с программным меню, знакомство с портом usb;
2. Развитие умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей в программе, следования четко заданному плану работы;
3. Изучение основ конструирования механических моделей, работы простых механизмов;
4. Обучение начальным навыкам программирования в различных средах LEGO: от Education WeDo до 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 действующих моделей роботов, а также их 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 6-10 лет) образовательных учреждений, которые впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями.

### **Формы и режим занятий**

Работа объединения дополнительного образования предусматривает организацию занятий в следующей форме: регулярные (1 раз в неделю) занятия в группах по 15-20 человек длительностью 60 минут, на которых учащиеся могут работать в мелких группах, парами, 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 4 года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 136 часов (1 час в неделю).

### **Планируемые результаты обучения**

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

1. Освоение начального уровня работы с компьютером (ноутбуком);
2. Знание основ конструирования механических моделей, понимание работы простых механизмов;
3. Умение работать по заданным инструкциям;
4. Знание начальных навыков программирования;
5. Умение творчески подходить к решению задачи;
6. Умение довести решение задачи до работающей модели;
7. Умение работать над проектом 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 планируем ая	Дата фактическ ая
1	Знакомство с конструктором LEGO WeDo 9580. Основные детали, перечень LEGO-элементов		
2	Знакомство с конструктором LEGO WeDo 9580. USB LEGO-коммутатор, мотор, датчики		
3	Знакомство с программным обеспечением LEGO Education WeDo: работа с вкладками программы и палитрой блоков, объяснение значений блоков		
4	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Мотор и ось.</b> Сборка мини-моделей.		
5	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Зубчатые колёса.</b> Сборка мини-моделей.		
6	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Промежуточное зубчатое колесо.</b> Сборка мини-моделей.		
7	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Понижающая зубчатая передача.</b> Сборка мини-моделей.		
8	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Повышающая зубчатая передача.</b> Сборка мини-моделей.		
9	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Датчик наклона.</b> Сборка мини-моделей.		
10	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Шкивы и ремни (Ременная передача).</b> Сборка мини-моделей.		
11	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Перекрестная ременная передача.</b> Сборка мини-моделей.		
12	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Снижение скорости.</b> Сборка мини-моделей.		
13	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Увеличение скорости.</b> Сборка мини-моделей.		
14	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Датчик расстояния.</b> Сборка мини-моделей.		
15	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Коронное зубчатое колесо.</b> Сборка мини-моделей.		
16	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Червячная зубчатая передача.</b> Сборка мини-моделей.		

Номер урока	Тема занятия	Дата планируемая	Дата фактическая
17	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Кулачок (Кулачковый механизм)</b> . Сборка мини-моделей.		
18	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Рычаг</b> . Сборка мини-моделей.		
19	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Блок «Цикл»</b>		
20	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Блок «Прибавить к Экрану»</b>		
21	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Блок «Вычесть из Экрана»</b>		
22	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Блок «Начать при получении письма»</b> . Сборка мини-моделей.		
23	Раздел «Первые шаги»: основные приемы сборки и программирования. <b>Маркировка</b> . Сборка мини-моделей.		
24	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Забавные механизмы": <b>"Танцующие птицы" (основное задание)</b>		
25	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Забавные механизмы": <b>"Танцующие птицы" (дополнительное задание)</b>		
26	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Забавные механизмы": <b>"Умная вертушка" (основное задание)</b>		
27	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Забавные механизмы": <b>"Умная вертушка" (дополнительное задание)</b>		
28	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Забавные механизмы": <b>"Обезьянка-барабанщица" (основное задание)</b>		
29	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Забавные механизмы": <b>"Обезьянка-барабанщица" (дополнительное задание)</b>		
30	Школьный оркестр: одновременная сборка и программирование "Танцующих птиц" и "Обезьянок-барабанщиц" (командная сборка)		
31	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов		
32	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов		
33	Подготовка самых интересных выполненных проектов к школьной выставке роботов (командная презентация)		
34	Подготовка самых интересных выполненных проектов к школьной выставке роботов (командная презентация)		

## 2-й год обучения

Номер урока	Тема занятия	Дата планируемая	Дата фактическая
1	Продолжение работы с конструктором LEGO WeDo 9580. Актуализация знаний: основные детали, перечень LEGO-элементов, USB LEGO-коммутатор, мотор, датчики, палитра блоков, значения блоков		
2	Продолжение работы с конструктором LEGO WeDo 9580. Актуализация знаний: простые механизмы, зубчатые передачи, червячная передача, ременные передачи, кулачковый механизм, работа датчиков		
3	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Звери": "Голодный аллигатор" (основное задание)		
4	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Звери": "Голодный аллигатор" (дополнительное задание)		
5	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Звери": "Рычащий лев" (основное задание)		
6	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Звери": "Рычащий лев" (дополнительное задание)		
7	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Звери": "Порхающая птица" (основное задание)		
8	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Звери": "Порхающая птица" (дополнительное задание)		
9	Командное соревнование на создание лучшего зоопарка (либо львиного прайда, крокодиловой фермы и т.д.): одновременная сборка и программирование "Голодного аллигатора", "Рычащего льва" и "Порхающей птицы"		
10	Командное соревнование на создание лучшего зоопарка (либо львиного прайда, крокодиловой фермы и т.д.): одновременная сборка и программирование "Голодного аллигатора", "Рычащего льва" и "Порхающей птицы"		
11	Изучение возможностей программного обеспечения LEGO Education WeDo: сложные программы для исследований ("Супер случайное ожидание", "Лотерея", "Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов", "Случайный выбор фона экрана", "Все звуки", "Все фоны экрана")		
12	Изучение возможностей программного обеспечения LEGO Education WeDo: сложные программы для исследований ("Управление с клавиатуры", "Управление голосом", "Джойстик", "Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона")		
13	Изучение возможностей программного обеспечения LEGO Education WeDo: сложные программы для исследований ("Попугай", "Обратный отсчет", "Свистящий мотор", "Хранилище", "Случайная цепная реакция")		
14	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Футбол": "Нападающий" (основное задание)		
15	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Футбол": "Нападающий" (дополнительное задание)		
16	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Футбол": "Вратарь" (основное задание)		

Номер урока	Тема занятия	Дата планируемая	Дата фактическая
17	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Футбол": "Вратарь" (дополнительное задание)		
18	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Футбол": "Ликующие болельщики" (основное задание)		
19	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Футбол": "Ликующие болельщики" (дополнительное задание)		
20	Командное соревнование на лучший футбольный матч: одновременная сборка и программирование "Нападающего", "Вратаря" и "Ликующих болельщиков"		
21	Командное соревнование на лучший футбольный матч: одновременная сборка и программирование "Нападающего", "Вратаря" и "Ликующих болельщиков"		
22	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Приключения": "Спасение самолета" (основное задание)		
23	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Приключения": "Спасение самолета" (дополнительное задание)		
24	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Приключения": "Спасение от великана" (основное задание)		
25	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Приключения": "Спасение от великана" (дополнительное задание)		
26	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Приключения": "Непотопляемый парусник" (основное задание)		
27	Раздел "Задания комплекта", подраздел "Приключения": "Непотопляемый парусник" (дополнительное задание)		
28	Командное соревнование на лучшее воплощение сценария "Приключенческая история", объединяющего три модели: "Спасение самолета", "Спасение от великана" и "Непотопляемый парусник"		
29	Командное соревнование на лучшее воплощение сценария "Приключенческая история", объединяющего три модели: "Спасение самолета", "Спасение от великана" и "Непотопляемый парусник"		
30	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов и элементов программирования		
31	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов и элементов программирования		
32	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов и элементов программирования		
33	Подготовка самых интересных выполненных проектов к школьной выставке роботов (командные мастер-классы: "Зоопарк", "Футбольный матч", "Приключенческая история")		
34	Подготовка самых интересных выполненных проектов к школьной выставке роботов (командные мастер-классы: "Зоопарк", "Футбольный матч", "Приключенческая история")		



### 3-й год обучения

Номер урока	Тема занятия	Дата планируем ая	Дата фактическ ая
1	Продолжение работы с конструктором LEGO WeDo 9580. Актуализация знаний: простые механизмы, зубчатые передачи, червячная передача, ременные передачи, кулачковый механизм, работа датчиков		
2	Актуализация знаний: возможности программного обеспечения LEGO Education WeDo, сложные приемы программирования		
3	Сборка и программирование модели «Катер»		
4	Сборка и программирование модели «Веселая карусель»		
5	Сборка и программирование модели «Дракон»		
6	Сборка и программирование модели «Трамбовщик»		
7	Сборка и программирование модели «Качели»		
8	Сборка и программирование модели «Ветряная мельница»		
9	Сборка и программирование модели «Лягушка»		
10	Сборка и программирование модели «Венерина мухоловка»		
11	Сборка и программирование модели «Канатная дорога»		
12	Сборка и программирование модели «Мини-колесо обозрения»		
13	Сборка и программирование модели «Автомобиль» с использованием двух моторов		
14	Сборка и программирование модели «Счастливый бычок»		
15	Продолжение работы над сборкой и программированием модели «Счастливый бычок»		
16	Сборка и программирование модели «Манипулятор»		
17	Продолжение работы над сборкой и программированием модели «Манипулятор»		
18	Сборка и программирование модели «Лего-подъемник»		
19	Продолжение работы над сборкой и программированием модели «Лего-подъемник»		
20	Знакомство с ресурсным набором LEGO WeDo 9585, изучение новых возможностей конструирования, дополнительные детали		
21	Сборка и программирование модели «Подъемный кран»		
22	Продолжение работы над сборкой и программированием модели «Подъемный кран»		
23	Сборка и программирование модели «Колесо обозрения»		
24	Продолжение работы над сборкой и программированием модели «Колесо обозрения»		
25	Продолжение работы над сборкой и программированием модели «Колесо обозрения»		
26	Проект «Дом и автомобиль»		
27	Проект «Дом и автомобиль»		
28	Командная работа над проектами "Парк аттракционов" и "Инженеры"		
29	Командная работа над проектами "Парк аттракционов" и "Инженеры"		

Номер урока	Тема занятия	Дата планируе мая	Дата фактическ ая
30	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов и элементов программирования		
31	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов и элементов программирования		
32	Конструирование и программирование самостоятельного проекта с использованием изученных механизмов и элементов программирования		
33	Подготовка самых интересных выполненных проектов к школьной выставке роботов (командные мастер-классы: "Парк аттракционов", "Инженеры" или самостоятельно выполненный проект)		
34	Подготовка самых интересных выполненных проектов к школьной выставке роботов (командные мастер-классы: "Парк аттракционов", "Инженеры" или самостоятельно выполненный проект)		

#### 4-й год обучения

Номер урока	Тема занятия	Дата планируем ая	Дата фактич еск ая
1	Начало работы с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 (базовым набором 45544). Обзор технологии EV3. Краткое знакомство с модулями и устройствами, входящими в конструктор.		
2	Знакомство с модулем EV3: экран, меню, кнопки управления модулем, порты для подключения моторов и датчиков, аккумулятор		
3	Знакомство с другими устройствами конструктора: моторы, датчики, особенности подключения		
4	Особенности работы с датчиками: датчик цвета, три режима работы и гироскопический датчик, режимы работы, понятие калибровки		
5	Особенности работы с датчиками: датчик касания, ультразвуковой датчик, таймер, режимы работы		
6	Подключение компонентов EV3, модуля EV3 к компьютеру: порт USB, беспроводное подключение по Bluetooth, WI-FI		
7	Интерфейс модуля EV3: работа с меню (окна "Запуск", "Выбрать файл", "Приложения модуля", "Настройки")		
8	Сборка по инструкции обучающего робота Robot Educator, знакомство с деталями конструктора EV3, их перечень		
9	Продолжение сборки по инструкции обучающего робота Robot Educator		
10	Изучение среды программирования модуля EV3: особенности создания программы на модуле		
11	Создание простейших программ для Robot Educator: движение вперед, движение назад, повороты		
12	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием таймера: движение вперед заданное время, движение назад заданное время		
13	Создание программ для Robot Educator с использованием гироскопического датчика: поворот на заданный угол, траектория движения квадрат		
14	Создание программ для Robot Educator с использованием гироскопического датчика: траектория движения звезда, шестиугольник		
15	Создание программ для Robot Educator с использованием ультразвукового датчика: движение вперед до препятствия		
16	Создание программ для Robot Educator с использованием датчика касания: движение вперед до препятствия		
17	Создание программ для Robot Educator с использованием звуков модуля EV3		
18	Создание программ для Robot Educator с использованием датчика цвета: определение цвета, измерение освещенности		
19	Создание программ для Robot Educator с использованием датчика цвета: измерение яркости отраженного света и движение по черной линии		
20	Создание программ для Robot Educator с использованием		

Номер урока	Тема занятия	Дата планируем ая	Дата фактическ ая
	датчика цвета: движение по черной линии		
21	Создание комбинированных программ для Robot Educator с использованием нескольких датчиков		
22	Создание комбинированных программ для Robot Educator с использованием нескольких датчиков: основы кегельринга		
23	Создание комбинированных программ для Robot Educator с использованием нескольких датчиков: основы кегельринга		
24	Знакомство с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3: интерфейс, меню, создание нового проекта		
25	Изучение программных блоков и палитр программирования		
26	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока действия "Рулевое управление"		
27	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока действия "Независимое управление моторами"		
28	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блоков действия: управление средним и большой моторами		
29	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блоков действия: вывод на экран, воспроизведение звука		
30	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора "Ожидание": управление гироскопическим и ультразвуковым датчиками		
31	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора "Ожидание": управление датчиком касания		
32	Создание простейших программ для Robot Educator с использованием блока-оператора "Ожидание": управление датчиком цвета		
33	Выполнение творческого проекта по созданию комбинированных программ для Robot Educator с использованием блоков действия и блока-оператора "Ожидание"		
34	Выполнение творческого проекта по созданию комбинированных программ для Robot Educator с использованием блоков действия и блока-оператора "Ожидание"		

### **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 WeDo 9680 (базовый набор);
2. Конструктор LEGO WeDo 9585 (ресурсный набор);
3. Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 (базовый набор 45544).
4. Программное обеспечение LEGO Education WeDo Software v1.2;
5. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 v1.2.1;
6. Компьютеры (ноутбуки);
7. 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/>.