

## **Программа элективного курса "Основы робототехники"**

Программа элективного курса «Основы робототехники» предназначена для обучающихся 7-8 специализированных классов МБОУ лицея № 81.

### **Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

В период перехода современного общества от индустриальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов - промышленных, домашних, роботов-игрушек. Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой - когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа. Актуальность и мотивация для выбора подростками данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education и MINDSTORM EV3 позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Проведение массовых мероприятий научно-технической направленности показывает все большую представленность детских проектов по тематике «Робототехника и конструирование», в том числе и по легоробототехнике.

### **Цели изучения курса**

#### ***Образовательные:***

- Углубление знаний по основным принципам механики; ознакомление с основами программирования в компьютерной среде MINDSTORMS EV3 на языке EV3.

#### ***Развивающие:***

- Развитие логического, абстрактного и образного мышления. Развитие умения творчески подходить к решению задачи. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем

организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

- Развитие умения довести решение задачи до работающей модели. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

#### ***Воспитательные:***

- формирование творческого подхода к поставленной задаче;
- формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- формирование целостной картины мира;
- ориентирование на совместный труд.

### **Отличительные особенности курса**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Education и MINDSTORMS EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии.

Курс 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Ведущие типы деятельности детей среднего школьного возраста обуславливают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых методов, информационно - коммуникационные технологии. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности.

### **Сроки реализации курса, режим занятий**

Программа рассчитана на 2 года обучения. Годовая нагрузка на ученика составляет 70 часов, 2 часа в неделю.

### **Формы и режимы занятий**

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- лекционная (получение учащимися нового материала);
- самостоятельная (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
- проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);
- соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию).

### **Требования к знаниям, умениям и способам действия**

*По окончании программы учащийся должен:*

- знать основы механики, автоматике и программирования в среде MINDSTORMS EV3;
- уметь собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- уметь создавать собственные проекты и при необходимости программировать роботизированные модели.

*Предъявляемый результат в конце учебного года:*

- осуществление сборки не менее 5 моделей роботов;
- создание индивидуального конструкторского проекта;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

*Виды и формы контроля*

- индивидуальные задания;
- контрольные задания;
- защита проекта.

## Содержание курса

### 1. Вводное занятие.

Введение в предмет «Робототехника». Что такое робот? Какие бывают роботы. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. Правила внутреннего распорядка и поведение в коллективе. Знакомство с конструктором. Правила работы с конструктором.

1.1 Что такое робот? Искусственный интеллект История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы. Подготовка презентаций по истории робототехники.

### 2. Конструирование.

2.1. Способы крепления деталей. Высокая башня.

Способы крепления деталей. Жесткая конструкция. Конструирование самой высокой и устойчивой башни. Высота, устойчивость.

*Практическая работа:*

2.1 Конструкция различных механизмов из конструктора Lego WeDo

2.2 конструируем модель «Башня».

2.3. Механический манипулятор (хваталка).

Подвижная конструкция. Понятие механизма.

*Практическая работа: конструируем модель «Механический манипулятор».*

### 3. Первые модели.

3.1. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.

*Практическая работа: конструируем модель «Одномоторная тележка».*

3.2. Тележка с автономным управлением.

Микроконтроллер. Автономное управление.

*Практическая работа: конструируем модель «Тележка с автономным управлением».*

3.3. Двухмоторная тележка. Полный привод.

Центр тяжести. Трехколесная тележка.

*Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторная тележка».*

*Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторный вездеход».*

### 4. Подключения EV3.

Подключение электромоторов, датчиков, обмен данными между EV3. и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth. Технические характеристики EV3. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания. Программные среды.

### 5. Интерфейс EV3.

Составление программ с использованием блока EV3. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Команды управления моторами в EV3. Program.

*Практическая работа: «Программируем без компьютера».*

## **6. Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms EV3.**

Язык программирования EV3. Окно программы. Палитра команд. Рабочее поле программы. Robo Center. Командный центр. Настройка параметров команд. Мотор вперед. Мотор назад. Поворот.

*Практическая работа: «Плавный поворот», «Поворот на месте».*

## **7. Программирование.**

7.1 Линейный алгоритм. Практическая работа: Движение тележки вперед-назад, движение на определенное расстояние, решение математических задач(расчет необходимого количества оборотов мотора для преодоления определенного расстояния).

7.2. Циклы.

Цикл с параметром. Цикл с постусловием. Переменные. Три типа переменных.

*Практическая работа: Программа «Вокруг квадрата».( движение по траектории «параллелограмм, движение вокруг своей оси»*

7.3. Ветвление.

Ветвление. Переключатели. Режимы отражения блока «Ветвление». Параллельные ветвление.

*Практическая работа: Сконструировать TriBot, написать программу, используя «Ветвление».*

7.4. Алгоритмы управления (релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально - дифференциальный регулятор).

*Практическая работа: Программа с использованием П-регулятора «Робот описывает восьмерку», «Змейка».*

7.5. Управление роботом через Bluetooth (использование 2-го блока EV3.) - джойстик для робота.

*Практическая работа: Программа «Пульт управления роботом».*

7.6. Мой блок. Конструируем собственные блоки.

*Практическая работа: Программа «Мой блок».*

## **8. Задачи для робота**

8.1. Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).

Параллельные процессы. Использование датчика касания. Управление моторами.

*Практическая работа: Программа «Парковка в гараж».*

8.2. Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука).

Использование датчика звука. Управление моторами. Измерение уровня шума.

*Практическая работа: Программа «Активация робота звуком».*

8.3. Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета.

Использование датчика света или цвета. Измерение уровня освещенности.

Определение цвета с помощью датчика.

*Практическая работа: Программа «Движение вдоль линии».*

*Практическая работа: Программа «Обнаружение черной линии».*

8.4. Движение за рукой используя датчик ультразвука.

Использование датчика ультразвука. Измерение расстояния.

*Практическая работа: Программа «Робот-прилипала».*

### **9. Индивидуальные работы над проектами.**

Подготовка к итоговой проектной работе. Итоговая проектная работа.  
Контрольная работа.

### **10. Соревнования.**

Подготовка к соревнованиям. Классические соревнования. Соревнования по правилам WRO. Проведение соревнований. Контрольная работа.

### **11. Подведение итогов года.**

Выставка. Презентация проекта. Подведение итогов работы за год.

**Учебно-тематический план элективного курса «Робототехника»  
7 класс**

№	Тема	Всего часов	В том числе:	
			теоретические	практические
1.	Вводное занятие. Презентация программы. ТБ	1	1	-
1.1	История развития робототехники. Темы проектов.	2	0,5	1,5
<b>2.</b>	<b>Конструирование</b>			
2.1.	Конструкция различных механизмов из конструктора Lego WeDo	6	0,5	5,5
2.2	Способы крепления деталей. Высокая башня.	2	1	1
2.3.	Механический манипулятор (хваталка).	2	1	1
<b>3.</b>	<b>Первые модели.</b>			
3.1.	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.	2	0,5	1,5
3.2.	Тележка с автономным управлением.	2	0,5	1,5
3.3.	Двухмоторная тележка. Полный привод.	3	1	2
4.	Подключения EV3	3	1	2
5.	Интерфейс EV3 Составление программ с использованием блока EV3	3	1	2
6.	Интерфейс программной среды LEGO EV3	3	1	2
<b>7.</b>	<b>Программирование</b>			
7.1	Линейный алгоритм	3	1	2
7.1.	Циклы	3	1	2
7.2.	Ветвление	3	1	2
7.3.	Алгоритмы управления.	3	1	2
7.4.	Управление роботом через Bluetooth .	3	1	2
7.5.	Мой блок. Конструируем собственные блоки.	4	1	3
<b>8.</b>	<b>Задачи для робота</b>			
8.1.	Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).	4	1	3
8.2.	Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука).	4	1	3
8.3.	Движение вдоль линии. Датчик света/цвета.	4	1	3
8.4.	Движение за рукой (датчик ультразвука)	4	1	3
<b>9.</b>	<b>Индивидуальные работы над проектами</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>10.</b>	<b>Защита проектов</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>70</b>	<b>19</b>	<b>51</b>

**8 класс**

№ уро ка	Тема	Всего часо в	Теоретическая часть	Практическая часть
1	Здравствуй, робот!	3	1	2
<b>2</b>	<b>Принципы работы рычагов и блоков. Механика.</b>			
2.1	Виды креплений деталей	2	1	1
2.2	Шестеренки	2	1	1
2.3	Рычаги	2	1	1
2.4	Блоки	2	1	1
2.5	Подъемный механизм с использованием рычажной силы	3	1	2
2.6	Механизмы чебышева	5	2	3
<b>3</b>	<b>Датчики</b>			
3.1	Езда по прямой, квадрату, кругу	2	1	1
3.2	Работа с датчиками цвета, расстояния	2	1	1
3.3	Робот «преследователь»	2	1	1
3.4	Езда по чёрной полосе. Работа с датчиком касания	2	1	1
3.5	Счетчик касания	2	1	1
3.6	«Слепой» робот	2	1	1
3.7	Работа с датчиком звука	2	1	1
3.8	Управление роботом по звуку	4	2	2
<b>4</b>	<b>Робот-сумоист</b>			
4.1	Робот-сумоист	4	2	2
4.2	Подготовка к соревнованиям «сумо»	2		2
4.3	Соревнования «сумо»	2		2
4.4	Анализ выступлений	1	1	1
4.5	4-х колёсный или гусеничный робот	4	2	2
<b>5</b>	<b>Проектирование</b>			
5.1	Разработка проектов	8	1	7
5.2	Защита проектов	3		3
5.3	Свободное моделирование	6		6
5.4	Робот, до свидания!	2		2

## Учебно-методическое обеспечение

Для проведения занятий по программе необходимо использовать образовательные конструкторы LEGO Education 9797 «ПервоРобот EV3» и дополнительные элементы:

1. Условия реализации данной программы:

Кабинет информатики, где на одно рабочее место: комплект ЛЕГО MINDSTORMS EV3 базовый, компьютер ОС Windows XP или W7.

Комплект представляет из себя оптимальный набор оборудования на основе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 (образовательная версия) и позволяет 3 учащимся (команде) создать робота способного выполнить большинство задач предлагаемых современными робототехническими соревнованиями. Комплект содержит один конструктор, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

2. Информационное обеспечение программы:

1. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот EV3. Введение в робототехнику. MINDSTORMS EV3 education, 2006. – 66 с.
2. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов – Санкт-Петербург: «Наука», 2010. - 195 стр.
3. [www.legoeducation.com](http://www.legoeducation.com),
4. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 2000 г. – 143 pag.
6. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1998.- 23 pag.
7. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 43 pag.
8. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 55 pag.
9. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
10. [legoengineering.com](http://legoengineering.com),
11. [robosport.ru](http://robosport.ru)
12. [learning.9151394.ru/course/view.php?id=280](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280)