

Первоуральское муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
Центр детского творчества

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета  
от «16» января 2017 г.

Протокол № 2

Утверждаю:  
Директор МАОУ ЦОД ЦДТ  
В.Б.Песнин

«16» января 2017 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

## «РОБОТОТЕХНИКА MINDSTORMS»

Возраст обучающихся: 11 - 18 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:  
Шиловских Ольга Анатольевна,  
педагог дополнительного  
образования  
I квалификационной категории

Первоуральск, 2017 г.

## КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» на платформе LEGO MINDSTORMS Education EV3 составлена с использованием учебно-методической и дополнительной (специальной) литературы по информатике, робототехнике, LEGO- конструированию, с учетом возрастных особенностей детей.

### **Направленность**

Техническая – направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества (сфера деятельности «человек- машина»).

### **Вид программы - модифицированная.**

Программа разработана в 2017 году в соответствии с Федеральным законом об образовании в Российской Федерации [1], с Примерными требованиями к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей [2], с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [3].

Образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника» соответствует основному общему уровню образования.

### **Новизна**

Кружок «Робототехника Mindstorms» - инновационный проект развития образования по внедрению современных научно-практических технологий в учебный процесс. Инновационную направленность кружка обеспечивает использование современных технологий, соединение проектной и практической-ориентированной деятельности с нацеленностью на результат. В кружке реализован принцип от идеи к воплощению.

### **Актуальность**

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «РОБОТОТЕХНИКА MINDSTORMS» основана на комплексном подходе к подготовке обучающегося «технического специалиста», умеющего жить в современных стремительно изменяющихся условиях: компетентного в робототехнике, мобильного, умеющего создавать и реализовывать проекты, получать и применять навыки программирования, участвовать в соревнованиях.

### **Педагогическая целесообразность**

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому изучение робототехники и компьютерного программирования необходимо в образовательных учреждениях.

## **Цель**

Создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO MINDSTORMS Education EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

## **Задачи:**

### Обучающие:

- познакомить с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи: решение логических задач;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения: создание проектов.

### Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей; развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели; развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### Воспитательные:

- организовать занятость школьников во внеурочное время;
- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;

- научить корректно отстаивать свою точку зрения; сформировать культуру общения и поведения в коллективе.

### **Отличительные особенности программы**

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education 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 в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания:

**естественные науки:** изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ;

**технология (проектирование):** создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;

**технология (реализация проекта):** сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

**математика:** измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров;

**развитие речи:** общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе.

Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе «Робототехника» на платформе LEGO MINDSTORMS Education EV3 открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

### **Сроки реализации программы**

Программа «Робототехника MINDSTORMS» рассчитана на два года обучения продолжительностью 144 учебных часа. Общий объем программы 288 часов.

1 год — 144 часа.

2 год — 144 часа.

### **Возраст детей**

Программа «Робототехника» на платформе LEGO MINDSTORMS Education EV3 предназначена для обучения школьников в возрасте от 11 до 18 лет. Занятия по программе проводятся с объединениями детей как одного возраста, так и разного возраста с постоянным составом. Обучающиеся набираются по желанию.

### **Режим занятий**

Занятия по программе проводятся два раза в неделю по два академических часа.

### **Формы занятий**

Организации занятий: объяснение педагога, беседа, рассказ педагога, демонстрация мультимедиа материала, опрос методом тестирования, практические занятия в виде игры, проектная деятельность, соревновательные элементы.

Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя: организационный момент, повторение пройденного материала, введение нового материала, подведение итогов. Обучение происходит в виде теоретических и практических занятий.

### ***Ожидаемые результаты и способы определения их результативности***

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» на платформе LEGO MINDSTORMS Education EV3 разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и включают:

#### *Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

#### *Метапредметные результаты:*

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;

- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде EV3.

Предполагается, что к концу обучения по данной программе обучающиеся:

- будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;
- познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники; будут знать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и способы их соединения; будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- научатся читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу; научатся решать логические задачи;
- научатся проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
- научатся анализировать результаты и находить новые решения.

#### **Контроль и учет успеваемости**

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по LEGO-конструированию.

*Входной контроль* осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса.

*Текущий контроль* осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

*Итоговый контроль* проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по LEGO-конструированию.

*Критериями оценки* являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление в соревнованиях.

*Условия оценки* знаний обучающихся:

Критерий	Условия оценки		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знание основных элементов конструктора LEGO, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде EV3	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить задачу, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах

### Формы подведения итогов реализации программы

Итоги реализации программы «Робототехника MINDSTORMS» проводятся в форме участия в соревнованиях, реализации проектов.

**КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета  
от « 16 » января 2014 г.  
Протокол № 2



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности  
**«РОБОТОТЕХНИКА MINDSTORMS»**

Наименование курса (модуля, предмета, дисциплины)	1 год обучения								2 год обучения								Всего по программе (недель)	Всего по программе (часов)
	1 полугодие			2 полугодие			всего		1 полугодие			2 полугодие			всего			
	Всего недель	Всего часов	Атт.	Всего недель	Всего часов	Атт.	недель	часов	Всего недель	Всего часов	Атт.	Всего недель	Всего часов	Атт.	недель	часов		
Характеристики робота. Создание и запуск первого проекта	1	4	1				1	4									1	4
Программирование робота	17	60	1	3	10	1	20	70									20	70
Основные виды соревнований и элементы заданий (тренировочные задания)				17	64	1	17	64	6	20	1				6	20	23	84
Обновление встроенного ПО и перезапуск блока				1	2	1	1	2									1	2
Использование сторонних датчиков				2	4	1	2	4									2	4
Проектная деятельность									12	44	1				12	44	12	44
Соревновательная робототехника												23	80	1	23	80	23	80
<b>Всего по программе:</b>	<b>18</b>	<b>64</b>		<b>23</b>	<b>80</b>		<b>41</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>64</b>		<b>23</b>	<b>80</b>		<b>41</b>	<b>144</b>	<b>82</b>	<b>288</b>