

Муниципальное образование «Тункинский район»  
МКУ «Управление образования» АМО «Тункинский район»  
МБОУ ДО «Центр дополнительного образования детей»

Принято на педагогическом  
совете:  
Протокол №\_\_ \_\_ 09.201 г.

«Утверждено»  
Директор МБОУ ДО  
«ЦДОд»  
\_\_\_\_\_ А.А.Пахахинов  
от «\_\_» сентября 201

### **Образовательная программа**

#### **«Робототехника»**

Программу составил: Якшеев Ж.В.

Должность: педагог дополнительного образования

Направленность деятельности: Техническая

Продолжительность освоения программы: 2 года

Возраст учащихся: 8-14 лет

С. Кырен 2017г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Актуальность**

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Данная проблема существует на фоне постоянно возрастающих потребностей в таких специальностях, как «Инженер-конструктор» и «Программист». Согласно анализу многих кадровых агентств и других исследователей рынка труда, спрос на инженерные специальности сохранится, и будет занимать ведущие позиции в рейтинге востребованности в перспективе 6-8 лет.

Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству, и наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и технического проектирования соприкасаются с областью высоких технологий и проблемами искусственного интеллекта.

По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Интенсивное использование роботов в быту, производстве, медицине, военном деле и других сферах, требует высокий уровень умений и знаний не только от специалистов-разработчиков, но и от рядовых пользователей, которым придётся сталкиваться с управлением роботами ежедневно.

Изучение робототехники позволяет на практике рассмотреть многие темы из учебного предмета «Информатика и ИКТ», которые иногда встречают затруднения в ходе освоения основного курса. А именно, алгоритмизация и программирование, исполнитель, логика, основы устройства компьютера. Также данный курс даст возможность школьникам

закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика и технология.

Данная программа разработана на основе программы **Кузьмина Е.А.**

Категория обучающихся: **учащиеся 2-6 классов**

Сроки освоения программы: **2 года.**

Объем учебного времени: **216 часов.**

Режим занятий: **2 часа в неделю.**

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

### **Цель курса:**

Развить интерес школьников к конструированию и программированию технических систем, расширить их область знаний, а также придать необходимый импульс для творческой реализации в робототехнике и смежных с нею областях (программирование, механика, электроника, инженерное конструирование).

### **Задачи:**

1. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.
2. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
3. Ознакомление с основными принципами механики и кибернетики.
4. Развитие умения работать по предложенным инструкциям.
5. Развивать творческие способности и логическое мышление, умение нестандартно подходить к решению задачи.
6. Ознакомление с основами программирования в графической среде разработки;

7. Формирование целостной, междисциплинарной системы знаний, миропонимания и современного научного мировоззрения.
8. Формирование навыков самообразования, самореализации личности.
9. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
10. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
11. Развитие соревновательного принципа в деятельности.

### **Общая характеристика**

Программа элективного курса «Основы робототехники» построена на применении конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 для достижения образовательных целей. LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает

очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных.

Программа рассчитана на один год обучения, возрастная категория детей от 8 до 13 лет. Рекомендуется одно занятие в неделю по два часа. Курс

имеет большее количество учебного времени на проведение практических работ, в сравнении с теоретическими вопросами. Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с учащимися для реализации их творческих идей, а также подготовке к соревнованиям.

Подведение итогов работы проходит в форме презентаций, выставок, состязаний, конкурсов, конференций и т.п.

Порядок реализации программы подразумевает сперва первоначальное овладение принципами соединения деталей, навыками конструирования моделей, методами их усовершенствования, а также ознакомление с работы в среде программирования. Далее осуществляется углубление полученных теоретических знаний и практических навыков при выполнении поставленных заданий-миссий, участии в соревнованиях, анализе существующих моделей и создании творческих проектов.

#### **Необходимое оборудование и учебные материалы:**

- набор конструктора LEGO Mindstorms EV3 и NXT (основной), из расчёта 1 комплект на 1-3 учеников;
- рабочие места для учителя и учеников оборудованные ноутбуками с установленным программным обеспечением LEGO Mindstorm Education EV3 и LEGO NXT Mindstorms 2.0;
- набор полей для соревнований;
- зарядное устройство;
- средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер).

## **1-й год обучения (144 ч.)**

### **Введение в робототехнику (2 ч).**

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Описание курса, предстоящей работы.

Понятие проектной деятельности.

Знакомство с конструктором, рабочим местом и средой разработки программ, правила работы.

### **Знакомство с роботами LEGO NXT Mindstorms 2.0 и LEGO Mindstorm EV3 (20 ч.)**

Основные управляющие детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль NXT и EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии.

Включение модуля. Запись программы и запуск ее на выполнение.

Сервомоторы и различные датчики, их устройство и характеристики, освоение методов работы с ними.

**Ознакомление со средой программирования (30 ч.)** LEGO NXT Mindstorms 2.0, LEGO Mindstorm Education EV3. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу

### **Robot Educator, основные возможности (20ч.)**

Сбор обучающего робота. Изучение способов движения (по прямой и кривой траектории) с использованием различных датчиков. Захват и перемещение объектов.

### **Robot Educator, более сложные действия (22 ч.)**

Рассматривается группа управляющих операторов и варианты их применения. Изучения операторов ветвления и цикла, принципа многозадачности. Полученные знания применяются для решения задач из

предыдущих тем наглядно демонстрируя новые возможности и получаемые преимущества при их использовании.

### **Robot Educator, операции с данными (25 ч.)**

Рассматриваются механизмы обработки данных и методы их применения в программной среде разработки. Изучаются такие понятия, как: шина данных, тип данных, генератор случайных чисел, сравнение величин, логические операции, переменная и массив. Полученные знания используются при составлении более сложных и эффективных программ для решения различных задач, соревнований.

### **Заключительные и творческие проекты (25 ч.)**

Учащиеся реализуют собственный проект. В ходе их работы с одной стороны осуществляется коллективное обсуждение и критика их идей, а с другой напротив защита собственного мнения и принятых решений учениками. Для вдохновения на собственные идеи проходит анализ готовых проектов, их конструкций и программ. В конце темы каждый учащийся (либо группа учеников) выступает с защитой своего проекта, используя демонстрацию работы робота и средства компьютерных презентаций.

## **2-й год обучения (216 ч.)**

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА**

Основными результатами изучения курса, являются стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, формированию творческой личности, привитие навыков коллективного труда, а также развития интереса к технике, конструированию, программированию и высоким технологиям. В дальнейшем, учащиеся смогут более осознанно подойти к выбору инженерной направленности обучения.

**В результате изучения курса учащиеся должны**

### **Знать/понимать:**

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы графических языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

### **Уметь:**

- собирать простейшие модели с использованием NXT и EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;



- использовать для программирования микрокомпьютер NXT и EV3 (программировать на дисплее NXT и EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Введение в робототехнику	2
2	Знакомство с роботами LEGO NXT Mindstorms 2.0. LEGO Mindstorm EV3	30
3	Ознакомление со средой программирования	60
4	Robot Educator, основные возможности	30
5	Robot Educator, более сложные действия	30
6	Robot Educator, операции с данными	40
7	Заключительные и творческие проекты	24
	<b>ВСЕГО</b>	<b>216</b>

### Формы контроля

- Проверочные работы;
- Практические занятия;
- Творческие проекты;
- Соревнования;
- Опросы;
- Обсуждения.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется

отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора. В связи с тем, что конструктор только в одном экземпляре практическое занятие составляется индивидуально для каждой группы где тьютерами становятся учащиеся уже прошедшие данный курс кружка.

### **Методы обучения**

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

### **Формы организации учебных занятий**

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задач.

## **Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Кол-во часов	Тема	Практика	Блоки ПО	Дата проведения
<b>Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч).</b>					
1	1	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы.	Просмотр видеоролика в о применении роботизированных систем, в т.ч. LEGO Mindstorm. Ознакомление с комплектом деталей.		
2	1	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами,		

			<p>актуальность          ью проекта,          основными          этапами его          создания.          Научить          учащихся          оформлять          проектную          папку</p>		
--	--	--	---	--	--

**Тема 2. Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3. (20 ч)**

<b>3</b>	<b>1</b>	<p>Ознакомление с          визуальной средой          программирования          LabVIEW. Интерфейс.          Основные блоки.</p>	<p>Распределен          ие наборов          по группам.          Сортировка          и          раскладыван          ие деталей.          Ознакомлен          ие с рабочим          местом          (ноутбук +          конструктор          +          руководство          )</p>	<p>Краткое          руководство          (программировани          е, краткий обзор          программирования          ), основы          (настройка          конфигурации          блоков).</p>	
<b>4</b>	<b>1</b>	<p>Обзор модуля EV3. Экран,          кнопки управления,          индикатор состояния,</p>	<p>Установка          батарей,          способы</p>	<p>Аппаратное          обеспечение (звуки          модуля, световой</p>	

		порты.	экономии энергии. Написание и запуск программ по управлению модулем EV3	индикатор состояния модуля, экран модуля, кнопки управления	
<b>5</b>	<b>2</b>	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы.	Соединение мотора с модулем. Программирование различных способов управления моторами. Проект "Секундомер".	Аппаратное обеспечение (большой мотор, средний мотор)	
<b>6</b>	<b>1</b>	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.	Соединение датчика касания с модулем. Программирование управления модуля с помощью	Аппаратное обеспечение (датчик касания)	

			датчика. Проекты "Количество нажатий на дисплей", "Число нажатий за 5 секунд".		
7	1	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.	Соединение гироскопического датчика с модулем. Программирование управления модуля с помощью датчика. Проекты "Равномерное кручение"	Аппаратное обеспечение (гироскопический датчик), более сложные действия (Скорость гироскопа	
8	2	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы.	Соединение датчика света с модулем. Программирование	Аппаратное обеспечение (датчик цвета - цвет, датчик цвета - освещение). Более сложные	



			управления модуля с помощью датчика. Проекты "Цветовой код", "Ночная дискотека"	действия (датчик света - калибровка), космические проекты (калибровка датчика света)	
9	2	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов".	Соединение ультразвукового датчика с модулем. Программирование управления модуля с помощью датчика. Проект "Дальнометр"	Аппаратное обеспечение (ультразвуковой датчик), более сложные действия (текст)	

### Тема 3. Robot Educator, основные возможности. (20ч)

10	2	Сборка модели робота по инструкции. Основные механические детали конструктора и их	Сборка модели робота "Robot Educator".	Инструкции по сборке (приводная платформа)	
----	---	--	--	--	--

		назначение. Настройка конфигурации блоков.			
11	2	Движения по прямой траектории.	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Основы (перемещение по прямой), (управляемые движения)	
12	1	Точные Остановит поворот ся под ы. углом	Запрограммировать работа выполнять повороты на требуемый угол		
13	2	Движения по кривой траектории. Расчёт длинны пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	Программирование различных поворотов с использованием блоков "Рулевое управление", "Независимое рулевое управление", "Большой	Основы (движение по кривой, независимое управление моторами)	

			сервомотор"		
<b>14</b>	<b>2</b>	Независимое управление моторов	Соревнование на скорость передвижения роботов до заданной точки и возвращения обратно		
<b>15</b>	<b>4</b>	Переместить объект, остановится у объекта, остановится у линии	Сбор приводной платформы. Программирование захвата и перемещения объекта. Проект "Передача эстафеты".	Инструкция по сборке (Средний мотор - Приводная платформа), основы (переместить объект)	
<b>16</b>	<b>1</b>	Программирование модулей. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Присоединения датчика касания к модели. Программирование различных сценариев		

			движения. Проекты "Столкновение",		
<b>17</b>	<b>1</b>	Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность	Присоединения датчика света к модели. Программирование различных сценариев движения. Проект "ГироБой"	Основы (остановиться у линии), космические проекты (обнаружение цвета)	
<b>18</b>	<b>2</b>	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика.	Присоединения гироскопического датчика к модели. Программирование различных сценариев движения.	Основы (остановиться под углом), космические проекты (поворот при помощи датчика)	
<b>19</b>	<b>1</b>	Решение задач на движение с использованием	Присоединения датчика света к модели.	Основы (остановиться у объекта)	

		ультразвукового датчика расстояния.	Программирование различных сценариев движения. Проект "Плавная остановка"		
--	--	-------------------------------------	--	--	--

**Тема 4. Robot Educator, более сложные действия. (22ч)**

<b>20</b>	<b>2</b>	Многозадачность. Понятие параллельного программирования .	Использование многозадачности для перемещения приводной платформы и воспроизведения звука одновременно.	Более сложные действия (многозадачность)	
-----------	----------	--	---	--	--

<b>21</b>	<b>4</b>	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.	Создание и отладка программы с использованием блока цикла для повторения серии	Более сложные действия (цикл), космические проекты (движение по линии)	
-----------	----------	---	--	--	--

			действий. Проекты "Защитиван ие», "Движение по контуру"		
22	4	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	Использован ие блока переключен ия для принятия решений в динамическо м процессе на основании информации датчика	Более сложные действия (переключатель)	
23	4	Многопозиционны й переключатель. Условия выбора.	Программир ование приводной базы таким образом, чтобы она двигалась и поворачивал а при обнаружени и различных	Более сложные действия (многопозиционны й переключатель), космические проекты (обнаружение и реагирование)	

			цветов. Проект "Определите цвет"		
24	4	Динамическое управление.	Использован ие блоков датчика для управления мощностью моторов приводной платформы в динамическо м режиме.	Более сложные действия (блоки датчиков)	

#### Тема 4. Robot Educator, операции с данными (25ч)

25	1	Шина данных, понятие, назначение	Самостоятел ьный эксперимент с тремя типами шин данных	Более сложные действия (шина данных)	
26	2	Генератор случайных значений. Способы применения.	Программир ование перемещени я робота со случайно выбранными скоростью и направление	Более сложные действия (случайная величина)	

			м. Проект "Робот-танцор", "Припадок"		
27	1	Диапазон значений показателя.	Использован ие ультразвукового датчика для перемещения робота вперед при нахождении кубоида в указанном диапазоне. Проект "Робот-преследователь"	Более сложные действия (диапазон)	
28	2	Основы логики. Логическое И/ИЛИ. Таблицы истинности.	Эксперимент с логическими И/ИЛИ в условии.	Более сложные действия (логика)	
29	2	Математические вычисления, конструирование формулы и расчет	Использован ие математического блока для расчета	Более сложные действия (математика - базовый, математика -	



		по произведенным измерениям.	скорости приводной платформы, расстояния гипотенузы.	дополнительный)	
<b>30</b>	<b>1</b>	Сравнение значений показателей.	Использован датчик цвета для включения моторов приводной платформы при обнаружении и определенных цветов.	Более сложные действия (сравнение)	
<b>31</b>	<b>3</b>	Понятие переменной и массива.	Использован переменная и массива для хранения параметров движения робота. Проекты "Цветовой код",	Более сложные действия (переменные), космические проекты (программируемые движения)	

			"Программируемые движения"		
32	2	Обмен информацией между роботами. Инструмент "Мои блоки"	Установление соединения посредством Bluetooth между двумя модулями, отправка сообщений. Проект "Повторяй за мной".	Более сложные действия (обмен сообщениями), инструменты (мои блоки)	
33	4	<b>Битва роботов</b>	Соревнования "Кегельринг", "Змейка". Проекты-задания "Перемещение по заданным координатам", "Движение по кривой"		

			(змеяка, кольцо, восьмёрка)", "Чертежник" , "Парковка", "Лабиринт", "Сканирован ие местности", "Объезд препятствий ".		
--	--	--	--	--	--

**Тема 6. Заключительные и творческие проекты. (25ч)**

<b>34</b>	<b>2</b>	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов.	Обсуждение идей учащихся. Проект		
<b>35</b>	<b>2</b>	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	Презентация собственных проектов учащимися.		

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: Книга по требованию, 2015 – 284 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
6. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
7. [mindstorms.lego.com](http://mindstorms.lego.com)
8. [prorobot.ru](http://prorobot.ru)
9. [legoengineering.com](http://legoengineering.com)
10. [nxtprograms.com](http://nxtprograms.com)
11. [robosport.](http://robosport.ru)