



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия Назрановского района»

Расмотрено:	Проедено:	Согласовано:	Утверждено:
Рассмотрено На заседании МО	Зам. директора по научно- методической работе	Педагогический советом	Директор ГБОУ «Гимназия Назрановского района»
Протокол № 1 От «14» августа 2020г.	Рацаева Л.А. 	Протокол № 1 От 18.08.2020г.	Добриева З.И. 

Общественная образовательная программа

дополнительного образования

направленность «Роботехника»

Уровень программы: стартовый

Возраст учащихся: 11-12 лет

Срок реализации: 1 год (272 часа)

Автор-составитель:

Егоров Магомед Бегланович, ПДО

с.п. Аги-юрт, 2020г.



## Пояснительная записка

### Актуальность

Образовательная программа внеурочной деятельности детей «Основы робототехники» является программой общеинтеллектуальной направленности. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоемких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность

инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На занятиях робототехники следует подводить ученика к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для решения поставленной социальной задачи необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Необходимость вызвана стремительно увеличивающимся разрывом между постоянно развивающейся теоретической подготовкой учащихся и недостаточной практикой применения этих знаний. Необходимо сократить этот разрыв. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний. Создавая и программируя различные управляемые устройства, учащиеся получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире

науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты. Общеизвестно, что учащийся должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая учащегося взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими участниками процесса. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Программа рассчитана для лиц в возрасте 10-14 лет.

Общее количество - 272 учеб. ч. в год.

Программа ориентирована на изучение основ робототехники на базе конструкторов Lego Education EV3, и включает в себя следующие разделы: Знакомство с конструктором Лего, Конструирование, Программирование, Соревнования и Проект. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. Программа включает в себя как теоретическую, так и практическую части. В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с содержимым основного набора Лего EV3, с возможностями управляющего блока EV3, с разнообразием деталей основного набора, со встроенными приложениями блока EV3, с программным обеспечением и редактором контента EV3, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, с основами геометрии и физики.

В ходе проведения практики учащиеся научатся конструировать различные механизмы, агрегаты и рабочих роботов, задавать им алгоритм действий, участвовать в соревнованиях роботов и реализовывать свой проект.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Курс «Робототехника» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным. Обязательно наличие знаний по арифметике, системам счисления и других основ математики.

### **Цель программы:**

Изучение основ робототехники на основе конструктора Лего EV3, для дальнейшего углубления знаний и участия в соревнованиях (региональных, окружных, федеральных, международных) по робототехнике.

### **Задачи:**

- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorm EV3 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей)
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.
- Выявить одаренных детей, обеспечить соответствующие условия для их образования и творческого развития.
- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

## **Формы и методы организации занятий**

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- С участием тренера (количество таких занятий не превышает 50%), где тренер (преподаватель) объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- Без участия тренера, обучающиеся после получения начальных навыков самостоятельно выполняют на компьютере практические задания. Изучение темы учащимися, может проходить самостоятельно. Особенно, если идет работа над проектом. После практикумов по сборке и программированию базовых моделей предусмотрены внутренние соревнования, выставки.

Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, экскурсии, конференции, олимпиады, соревнования.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;

## **Принципы построения программы и организации внеурочной деятельности.**

*Принцип деятельности:* включение в активную созидательную деятельность; сочетание индивидуальных и коллективных форм работы; связь теории с практикой, приоритет практических занятий;

*Принцип индивидуализации и учета возрастных психолого-педагогических особенностей развития детей:* творческое развитие на различных возрастных этапах и в соответствии с личностным развитием;

*Принцип доступности, последовательности и систематичности внеурочной деятельности:* от простого к сложному, с учётом возврата к основному содержанию на новом, более сложном

творческом уровне; интеграция содержания Программы с программами учебными, дополнительного образования;

*Принцип вариативности:* развитие вариативного мышления – понимания возможности наличия различных вариантов решения задачи и умения осуществлять выбор вариантов;

*Принцип творчества:* ориентация на творческое начало, приобретение и расширение собственного опыта творческой деятельности;

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности;

# Учебно-тематический план образовательной программы

## «Основы робототехники»

### (Базовый уровень)

№	Разделы программы	Количество часов			Дата проведения.			
		Теория	Практика	Всего	5 А	5 Б	5 В	5 Г
1.	Инструктаж по ТБ	1	-	1				
2.	<b>Знакомство с базовым набором Lego Education EV3</b> 2.1. Начало работы, обзор содержимого, правила пользования, возможности управляющего блока, сортировка деталей. 2.2. Управляющий блок EV3, меню, встроенные приложения, настройка, составление простого алгоритма встроенным программатором.	12 2*4=8 1*4=4	4 - 1*4=4	16 ч. 8 ч. 8 ч.				
3.	<b>Основы конструирования</b> 3.1. Игра фантастическое животное, высокая башня, манипулятор. 3.2. Механические передачи: передаточное число, виды передач (двухступенчатая, червячная). Волчок. Редуктор. 3.3. Тележка с одним мотором. Полноприводная тележка. Тележка с различным передаточным отношением. Робот-тягач. 3.4. Шагающие роботы.	12 1*4=4 1*4=4 -	36 1*4=4 1*4=4 2*4=8 3*4=12	48 ч. 8 ч. 8 ч. 8 ч. 12 ч.				

3.5.	Базовая тележка.	-	1*4=4	4 ч.		
3.6.	Сложные хватательные механизмы (на примере «Рука-робота H25»).	1*4=4	1*4=4	8 ч.		
<b>4.</b>	<b>Основы программирования</b>	<b>64</b>	<b>112</b>	<b>176 ч.</b>		
4.1.	Знакомство со средой EV3. Краткий обзор программирования в среде EV3. Интерфейс.	1*4=4	-	4		
4.2.	Раздел «Основы», «Более сложные действия» и «Аппаратное обеспечение» из рубрики «Самоучитель».	1*4=4	2*4=8	12 ч.		
4.3.	Раздел «Действие». Управление без обратной связи.	1*4=4	2*4=8	12 ч.		
4.4.	Раздел «Управление операторами». Управление с обратной связью. Обьезд предметов.	2*4=8	2*4=8	16 ч.		
4.5.	Раздел «Датчики» (по мере изучения каждого). Движение вдоль линии. Кегльринг.	2*4=8	5*4=20	28 ч.		
4.6.	Раздел «Операции с данными».	2*4=8	2*4=8	16 ч.		
4.7.	Алгоритмы управления					
4.7.1.	Релейный регулятор.	1*4=4	2*4=8	12 ч.		
4.7.2.	Пропорциональный регулятор.	1*4=4	2*4=8	12 ч.		
4.7.3.	Пропорционально-дифференциальный регулятор.	1*4=4	3*4=12	16 ч.		
4.7.4.	Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент.	2*4=8	1*4=4	12 ч.		
4.7.5.	ПИД-регулятор.	1*4=4	2*4=8	12 ч.		



4.8.Робот-барабанщик. Лабиринт. Робот-манипулятор.	1*4=4	5*4=20	24 ч.			
<b>5. Соревнования</b>	-	16	16 ч.			
5.1.Кегльринг.						
5.2.Шорт-трек						
5.3.Сумо	-	4*4=16	16 ч.			
5.4.Лабиринт.						
<b>6. Творческий проект.</b>	8	8	16 ч.			
6.1.Реализация проекта. (Руководствуюсь глобальными проблемами, направлением государственной политики в различных сферах, региональных проблемах).	2*4=8	2*4=8	16 ч.			
Всего:			272 ч.			

### Методы достижения результатов

Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному.

- Движение от простого к сложному: много общих задач для начинающих
- Активное вовлечение детей в состязания, конференции, выставки, поездки
- Дополнительные творческие задания
- Поощрение, стимулирование

## **Методы достижения результатов**

Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному.

- Движение от простого к сложному: много общих задач для начинающих
- Активное вовлечение детей в состязания, конференции, выставки, поездки
- Дополнительные творческие задания
- Поощрение, стимулирование

## **Результаты изучения курса «Робототехника: Базовый уровень»**

**Личностные результаты** (к личностным результатам освоения курса можно отнести):

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

**Познавательные универсальные учебные действия:**

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

**По окончании обучения учащиеся должны**

**знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

### уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

### владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде EV3.

В результате освоения программы учащиеся научатся строить роботов и управлять ими. Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса к инженерным и высокотехнологичным профессиям, участие и победы в различного рода соревнованиях по робототехнике, проводимых в РИ, РФ и мире.

## **Содержание образовательной программы**

### **«Робототехника: Базовый уровень»**

#### **1. Инструктаж по ТБ**

Теория: Правила работы с конструкторами ЛЕГО и мобильными компьютерами (ноутбуками). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.

#### **2. Конструирования**

Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизованного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика: Решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизованного транспортного средства.

2.1. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм

2.2. Принцип устойчивости конструкций. Башни.

- 2.3. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение
- 2.4. Повышающая передача. Волчок
- 2.5. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
- 2.6. Конструирование механизмов и роботов.
- 2.7. Стационарные моторные механизмы
- 2.8. Одномоторная тележка.
- 2.9. Преодоление горки
- 2.10. Робот-тягач
- 2.11. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
- 2.12. Базовая тележка
- 2.13. Сложные хватательные механизмы.

### 3. Программирование.

Теория: Знакомство с контроллером EV3. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

#### Практика:

- 3.1. Знакомство со средой EV3. Краткий обзор программирования в среде EV3. Интерфейс.
- 3.2. Раздел «Основы», «Более сложные действия» и «Аппаратное обеспечение» из рубрики «Самоучитель».
- 3.3. Раздел «Действие». Управление без обратной связи.
- 3.4. Раздел «Управление операторами». Управление с обратной связью. Объезд предметов.
- 3.5. Раздел «Датчики» (по мере изучения каждого). Движение вдоль линии. Кегльринг.
- 3.6. Раздел «Операции с данными».
- 3.7. Алгоритмы управления
- 3.8. Релейный регулятор.
- 3.9. Траектория с перекрестками
- 3.10. Пропорциональный регулятор.
- 3.11. Пропорционально-дифференциальный регулятор.
- 3.12. Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент.
- 3.13. ПИД-регулятор.
- 3.14. Робот-барabanчик. Лабиринт. Робот-манипулятор. Управляемый футбол роботов

#### 4. Соревнования.

Теория: Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов.

Практика: Проведение состязаний.

4.1. Сумо

4.2. Кегельринг

4.3. Шорт-трэк

4.4. Лабиринт

#### 5. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов в соответствии с глобальными проблемами (экология, социология), государственной политики РФ в различных сферах (туризм, молодежь, инновации и т.д.) и Республики Ингушетия (туризм, соблюдение ПДД, спасение родного языка и т.д.). Одиночные и групповые проекты.

Практика: Работа с проектами.

5.1. Свободные темы.

#### **Методика проведения итоговых занятий**

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях. Состязания проводятся по следующему регламенту. Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.