

Утверждена

ГБОУ «СОШ №5 г.Карабулак»

Приказ № от г.

## ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### «РОБОТОТЕХНИКА»

#### 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности составлена **на основе**:

- Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- распоряжения Правительства Российской Федерации № 1726-р от 04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1008 от 29.08.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письма Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373, в ред. приказов от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357, от 18.12.12 № 1060, от 29.12.2014г. № 1643, от 18.05.2015г. № 507);

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897, в ред. приказа от 29.12.2014г. № 1644).

**Актуальность** развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Программа «Робототехника» является дополнительной образовательной программой, и составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию универсальных учебных действий учащихся. Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса

**Направление программы:** научно-техническое. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Цель программы:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка и формированию профессионального самоопределения учащихся в процессе конструирования и проектирования

**Задачи программы:**

1. *Познавательная задача:*

- развитие познавательного интереса к робототехнике, конструированию, программированию и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.

1. *Образовательная задача:*

- формирование умений и навыков конструирования;

- приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике;

- знакомство и освоение программирования в компьютерной среде.

1. *Развивающая задача:*

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;

- развитие психофизиологических качеств ученика: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

1. *Воспитывающая задача:*

- воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины;

- умений работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

## **1. Организационно-педагогические основы организации учебного курса**

Настоящая программа учебного курса предназначена для учащихся 4-8 классов образовательных учреждений: I группа – 4-5 классы; II группа – 6; III группа – 7-8 классы. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (час). Срок реализации программы 5 лет (256 часов).

**Форма занятий** – групповая, индивидуальная.

**Формы работы, используемые на занятиях:**

- беседа;
- демонстрация;
- практикумы начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования
- творческая работа;
- проектная деятельность.

**Формы контроля и оценки образовательных результатов**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике (региональный этап Джуниоры ВорлдСкилз и Республиканский чемпионат Ing Global Challenge, защите проекта (Региональный этап Балтийского научно-

инженерного конкурса), Олимпиада НТИ, направления технологического фестиваля PROFEST и WRO).

### **Способы проверки знаний обучающихся:**

педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и других мероприятиях.

### **Способы определения результативности** заключаются в следующем:

- работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике.

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на официальном сайте школы.

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня

### **Критериями выполнения программы служат:**

знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

## 1. Содержание курса

### «Робототехника: LEGO Mindstorms EV3»

#### 1. Инструктаж по ТБ

Теория: Правила работы с конструкторами LEGO Mindstorms EV3 и мобильными компьютерами (ноутбуками). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.

#### 1. 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.

1. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм
2. Принцип устойчивости конструкций. Башни.
3. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача.

Передаточное отношение

4. Повышающая передача. Волчок
5. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
6. Конструирование механизмов и роботов.
7. Стационарные моторные механизмы
8. Одномоторная тележка.

9. Преодоление горки
10. Робот-тягач
11. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
12. Базовая тележка
13. Сложные хватательные механизмы.
14. Возобновляемые источники энергии.
15. Пневматика.

## **1. 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:

1. Знакомство со средой EV3. Краткий обзор программирования в среде EV3. Интерфейс.
  2. Раздел «Основы», «Более сложные действия» и «Аппаратное обеспечение» из рубрики «Самоучитель».
  3. Раздел «Действие». Управление без обратной связи.
  4. Раздел «Управление операторами». Управление с обратной связью.
- Объезд предметов.
5. Раздел «Датчики» (по мере изучения каждого). Движение вдоль линии. Кегльринг.
  6. Раздел «Операции с данными».
  7. Алгоритмы управления
  8. Релейный регулятор.
  9. Траектория с перекрестками
  10. Пропорциональный регулятор.
  11. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

12. Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент.
13. ПИД-регулятор.
14. Робот-барабанщик. Лабиринт. Робот-манипулятор. Управляемый футбол роботов

## **1. Соревнования.**

Теория: Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов.

Практика: Проведение состязаний.

1. Сумо
2. Кегельринг
3. Шорт-трэк
4. Лабиринт

## **1. 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. Свободные темы.

## **5. Проектная деятельность**

Решать проектных задач на контроллере. Обучение построению алгоритмов, содержащих повторения. Знакомство с видео зрением. Применять накопленные знания при работе над проектом.

## Тематическое планирование

№	Разделы программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Инструктаж по ТБ	1	-	1
1.	<b>Знакомство с базовым набором Lego Education EV3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	1. Начало работы, обзор содержимого, правила пользования, возможности управляющего блока, сортировка деталей.	2	-	2
	1. Управляющий блок EV3, меню, встроенные приложения, настройка, составление простого алгоритма встроенным программатором.	1	1	2
1.	<b>Основы конструирования</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>30</b>
	1. Игра фантастическое животное, высокая башня, манипулятор.	0,5	2	2
	1. Механические передачи: передаточное число, виды передач (двухступенчатая, червячная). Волчок. Редуктор.	2	4	6
	1. Тележка с одним мотором. Полноприводная тележка. Тележка с различным передаточным отношением. Робот-тягач.		6	6
	1. Шагающие роботы.	1	3	4
	1. Базовая тележка.		2	2
	1. Сложные хватательные механизмы (на примере «Рука-робота H25»).	0,5	2	2
	2. Возобновляемые источники энергии. 3. Пневматика.	2	4	6
	<b>Основы программирования</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>66</b>

1.	1. Знакомство со средой EV3. Краткий обзор программирования в среде EV3. Интерфейс.	2	-	2
	1. Раздел «Основы», «Более сложные действия» и «Аппаратное обеспечение» из рубрики «Самоучитель».	1	3	4
	1. Раздел «Действие». Управление без обратной связи.	1	3	4
	1. Раздел «Управление операторами». Управление с обратной связью. Объезд предметов.	2	4	6
	1. Раздел «Датчики» (по мере изучения каждого). Движение вдоль линии. Кегльринг.	4	8	12
	1. Раздел «Операции с данными».	3	3	6
	1. Алгоритмы управления			
	1. Релейный регулятор.	2	2	4
	1. Пропорциональный регулятор.	2	2	4
	1. Пропорционально-дифференциальный регулятор.	2	4	6
	1. Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент.	2	1	3
	1. ПИД-регулятор.	2	3	5
	1. Робот-барабанщик. Лабиринт. Робот-манипулятор.	3	9	12
1.	<b>Соревнования</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	1. Кегльринг.			
	2. Шорт-трэк			
	3. Сумо	1	7	8
	4. Лабиринт.			

1.	<b>Творческий проект.</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
	1. Реализация проекта. (Руководствуясь глобальными проблемами, направлением государственной политики в различных сферах, региональных проблемах).	4	16	20
	Всего:			<b>124</b>

## **1. Планируемые результаты изучения курса «Робототехника»**

### **Личностные результаты**

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, языку, гражданской позиции.
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

## **Регулятивные умения**

умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач.

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

- умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения.

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.

## **Познавательные умения**

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач.

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

## **Коммуникативные умения**

умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности.
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

## **Предметные результаты**

В результате работы по программе обучающиеся **научатся:**

- работать с литературой, с журналами, с Интернет-ресурсами (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора;
- демонстрировать технические возможности роботов.

В результате работы по программе курса дети **получат возможность научиться:**

- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств;

- расширят знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- работать по предложенным инструкциям.
- довести решение задачи до работающей модели.

## **1. Методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности**

### ***Литература для учителя:***

1. Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства»
2. Джон Бейктал "Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги"
3. Киселев М.М., Киселев М.М. "Робототехника в примерах и задачах"
4. Чарльз Платт: Электроника для начинающих.
5. Бейктал Джон "Конструируем роботов. От А до Я. Полное руководство для начинающих.
6. Валк Лоренс . Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3.
7. Филиппов С. А. «Уроки робототехники» 2017г.
8. Соснин О.М, Основы автоматизации технологических процессов и производств, 2007г.

### ***Интернет ресурсы***

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>

2. <http://lego.rkc-74.ru/>
3. <http://www.lego.com/education/>
4. <http://www.wroboto.org/>
5. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
6. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
7. [http://pedagogical\\_dictionary.academic.ru](http://pedagogical_dictionary.academic.ru)
8. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
9. [http://retrolib.narod.ru/book\\_r4.html](http://retrolib.narod.ru/book_r4.html)
10. <http://wiki.amperka.ru/>
11. <http://www.radioingener.ru/category/knigi-po-radioelektronike/>
12. <http://arduino.ru/>
13. <https://arduinomaster.ru/program/>

### ***Материально-техническое обеспечение***

#### *I группа :*

1. Базовый набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
2. Ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
3. Дополнительный набор "Возобновляемые источники энергии"  
совместимый с базовым набором
4. Конструктор LEGO Education Набор доп. элементов "Пневматика"  
совместимый с базовым набором
5. LEGO 9686 Набор технология и физика
6. Датчик цвета EV3 45506
7. Ультразвуковой датчик EV3 45504
8. Датчик температуры NXT

9. ИК-маяк EV3
10. ИК-датчик EV3
11. Набор соединительных кабелей EV3
12. Зарядное устройство постоянного тока 10В
13. Дополнительный набор «Космические проекты» LEGO®

MINDSTORMS® Education EV3

14. Комплект полей "ПЕРВЫЙ ШАГ В РОБОТОТЕХНИКУ"
15. Набор LEGO EDUCATION WRO Brick set 45811

*II группа:*

1. Кибернетический конструктор ТРИК
2. Комплект полей "ПЕРВЫЙ ШАГ В РОБОТОТЕХНИКУ"
3. Набор LEGO EDUCATION WRO Brick set 45811

*III группа:*

1. Образовательный электронный конструктор «Амперка»
2. Комплект полей "ПЕРВЫЙ ШАГ В РОБОТОТЕХНИКУ"
3. Набор LEGO EDUCATION WRO Brick set 45811