

**МКУ «Департамент образования Местной администрации г.о. Нальчик»  
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа №20» г.о. Нальчик КБР**

ПРИНЯТО  
на заседании Педагогического совета  
Протокол № 1 от «31» 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
МКОУ «СОШ №20» г.о.Нальчик  
М.Д.Асланова  
Приказ № 253 от «31» 08 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»**

**Направленность программы:** техническая  
**Уровень программы:** базовый  
**Вид программы:** модифицированный  
**Адресат:** обучающиеся 10-17 лет  
**Срок реализации:** 1 год, 72ч.  
**Форма обучения:** очная, очно – дистанционная  
**Автор-составитель программы:** Глупов Заурбек Аликович,  
педагог дополнительного образования

**Нальчик, 2022**

## Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы

### Пояснительная записка

**Направленность:** техническая.

**Уровень программы:** базовый.

**Вид программы:** модифицированный.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно - правовыми документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. (последняя редакция) №273-ФЗ.
2. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24 апреля 2014 года N 23-РЗ «Об образовании» с изменениями от 12 октября 2020 г.
3. Государственной программы Кабардино-Балкарской Республики "Развитие образования в Кабардино-Балкарской Республике", Утверждена постановлением Правительства Кабардино-Балкарской Республики от 22 апреля 2020 г. № 86-ПП.
4. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации №196 от 9.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. №996-р.
6. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018.
8. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»; Письма Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций".
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
10. Приказ Минтруда России от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).
11. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» от 28 апреля 2017 г. № ВК-1232/09.
12. Приказ Министерства просвещения, науки и и по делам молодежи от 19 июля 2021 г. № 22/679 «Об утверждении Концепции воспитания и социализации обучающихся Кабардино-Балкарской Республике на 2021-2025 годы».
13. Устав МКОУ «СОШ № 20» г.о. Нальчик.

### **Актуальность программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и робототехника» способствует формированию устойчивых конструкторско-технологических знаний, умений и навыков учащихся, стимулирует развитие самостоятельности, стремление к поиску оптимальных решений и возникающих проблем. Юные исследователи смогут войти в занимательный мир роботов, погрузиться в интереснейшую среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять

широчайший круг функций.

Как известно, в обществе менее 1% людей способны к техническому творчеству, но именно они определяют будущее страны. Задача программы «Электроника и робототехника» — выявить таких детей и помочь им развить свои способности в области конструкторских, инженерных и вычислительных навыков. Но с чего же начать будущим робототехникам? Как освоить необходимый объем знаний, — и, главное, из чего создавать своих первых роботов?.. Деятельность направления «Робототехника» строится на основе конструирования с помощью Лего Майндстормс (LEGO MINDSTORMS Education EV3). Это особая серия конструкторов, обладающих практически неограниченными возможностями. С помощью программного блока и различных датчиков учащийся может создать настоящего лего-робота, способного выполнять любые действия. Подключенный по USB к компьютеру робот лего программируется по легкой и интуитивно понятной схеме. Кроме того, программный блок робота поддерживает управление через Bluetooth — это значит, что команды лего-роботу можно отдавать даже с помощью обычного телефона.

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению учащихся, а именно - внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся.

Конструктор «LEGO MINDSTORMS Education EV3» предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия. Образная среда программирования, в которой вместо имен команд, операторов и процедур используются картинки, доступна практически любому ребенку и в тоже время обладает неограниченными возможностями программирования поведения робота. Есть возможность записи и анализа показаний датчиков.

На занятиях учащиеся не просто знакомятся с современными технологиями, а активно их используют: пишут свою первую компьютерную программу, загружают ее в робота. В результате механическое существо подчиняется только их воле уже независимо от компьютера. Для развития опыта творческой деятельности используются творческие задания, задания по развитию памяти, внимания, мышления, воображения. При решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Процесс выполнения практических работ создает условия для развития продуктивного мышления, тягу к необычному и творческому. Одновременно дает возможность побуждать, поддерживать и поощрять стремление обучающегося принимать самостоятельные решения по ходу работы, попытки усовершенствовать конструкцию технического объекта, переноса опыта в другую ситуацию или изготовить модель по собственному замыслу.

### **Отличительные особенности данной программы.**

Предлагаемая дополнительная общеразвивающая программа может быть реализована в очном или очно-дистанционном формате.

Очные занятия организуются в форме традиционных аудиторных теоретических и практических занятий.

При дистанционной форме обучения занятия организуются в форме видеоуроков (видеороликов), которые педагог отправляет на электронную почту учащимся или размещает на школьном сайте.

Дистанционный формат рекомендован в случае объявления режима повышенной

готовности, сезонных карантин.

### **Педагогическая целесообразность.**

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. 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. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура программы «Электроника и робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

**Адресат программы:** дети 10-17 лет.

**Срок освоения программы:** 1 год, 72 часа.

### **Режим занятий:**

- очные аудиторные занятия: 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 ак. час = 40 мин.).

- очно-дистанционный формат: 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 ак. час = 30 мин.). Занятия будут организованы малыми группами или индивидуально в свободном режиме.

**Наполняемость групп:** группы постоянного состава 10-12 человек, одного возраста.

**Форма обучения:** очная, очно-заочная (очно-дистанционная).

**Формы занятий:** индивидуальная, групповая, коллективная.

### **Цель программы:**

Способствовать развитию первоначальных конструкторско-технологических знаний, умений и навыков в процессе изготовления различных технических объектов и формированию профессионального самоопределения детей в процессе конструирования и проектирования.

### **Задачи:**

#### **Предметные:**

- ознакомление с элементами механики, физическими законами;
- закрепление и расширение знаний, умений, полученных на уроках физики, математики, информатики, способствования их систематизации;
- выявление интересов, увлечений, конструкторских способностей, творческого потенциала;
- ознакомление с основами робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы или аналогичной ей (виртуальной или реальной);
- приобретение опыта практической деятельности по созданию

автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;

- усвоение знаний о роли роботов в управления в преобразовании окружающего мира.

**Метапредметные:**

- обучить продуктивному использованию интернет технологий;
- развитие смекалки, изобретательности и устойчивого интереса к поисковой, творческой деятельности;
- развитие интереса к техническому моделированию;
- развитие мыслительных и творческих способностей в технической деятельности;
- развитие продуктивного мышления.

**Личностные:**

- привитие элементарных правил культуры труда;
- формирование активной жизненной позиции, творческого отношения к труду, к жизни;
- формировать навыки организации самостоятельной работы;
- воспитание умения трудиться в коллективе и для коллектива.

**Учебный план**

№ п/п	Темы разделов	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля	
		Всего	Теория	Практика	Очная форма обучения	Дистанционная форма обучения
1	Вводное занятие. Изучение состава конструктора «LEGO MINDSTORMS EV3».	6	5	1	Наблюдение беседа	Видеоурок
2	Сборка приводной платформы.	6	6	-	Беседа, Наблюдение	Анализ фото и видео с выполненным заданием
3	Знакомство с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3	6	4	2	Наблюдение	Онлайн опрос
4	Программирование с использованием программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3	52	46	6	Наблюдение, беседа, устный опрос (Зачёт)	Анализ фото и видео с выполненным заданием. Беседа
5	Заключительное занятие	2	1	1	Беседа, устный опрос	Беседа, опрос
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	<b>62</b>	<b>10</b>		

**Содержание учебно-тематического плана**

**Тема 1. Вводное занятие. Изучение состава конструктора «LEGO MINDSTORMS EV3». (6ч.)**

**Теория:** Знакомство с конструктором «LEGO MINDSTORMS EV3». Названия и

назначение деталей, двигателей и датчиков.

**Практика:** Правила техники безопасности при работе с конструктором и ноутбуком.

### **Тема 2. Сборка приводной платформы. (6 ч.)**

**Теория:** Изучение схемы сборки, организация рабочего места, сборка базовой приводной платформы.

**Практика:** Сборка приводной платформы.

### **Тема 3. Знакомство с программным обеспечением «LEGO MINDSTORMS Education EV3». (6 ч.)**

**Теория:** Изучение интерфейса ПО LEGO MINDSTORMS. Знакомство с разделами, блоками и инструментами ПО.

**Практика:** Создание проекта, сохранение, загрузка в миникомпьютер.

### **Тема 4. Программирование с использованием программного обеспечения «LEGO MINDSTORMS Education EV3». (52 ч.)**

**Теория:** Изучение, программирование моторов и датчиков, изучение их свойств. Изучение и программирование экрана модуля и добавление звуков в программу. Изучение и программирование Экрана и кнопок управления. Программирование движения робота.

**Практика:** Самостоятельная работа.

### **Тема 5. Заключительное занятие. (2 ч.)**

**Теория:** Повторение пройденного материала.

**Практика:** Подведение итогов работы.

### **Планируемые результаты обучения:**

*Теоретические знания:*

- названия деталей, датчиков и их назначение;
- работа с литературой, с журналами, с каталогами, схемами.

*Практические умения:*

- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме;
- уметь программировать в среде разработки LEGO® MINDSTORMS® Education

EV3.

***Предметные результаты:***

обучающиеся будут:

- знать элементы механики, физические законы;
- знать основы робототехники и универсальную робототехническую платформу или аналогичный ей (виртуальной или реальной);

у обучающихся будет/будут:

- закреплены и расширены и систематизированы знания, умения, полученные на уроках физики, математики, информатики;
- выявлены интересы, увлечения, конструкторские способности, творческого потенциала;
- приобретен опыт практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;
- усвоены знания о роли роботов в управлении в преобразовании окружающего мира.

***Метапредметные результаты:***

обучающиеся будут:

- уметь продуктивно использовать интернет технологий;
  - проявлять смекалку, изобретательность и устойчивого интереса к поисковой, творческой деятельности;
  - проявлять интерес к техническому моделированию;
- у обучающихся будет/будут:
- развиты мыслительные и творческие способности в технической деятельности;
  - развито продуктивное мышление.

***Личностные результаты:***

обучающиеся будут:

- знать элементарные правила культуры труда;
- иметь навыки организации самостоятельной работы;

у обучающихся будет/будут:

- сформирована активная жизненная позиция, творческого отношения к труду, к жизни;
- воспитано умение трудиться в коллективе и для коллектива.

## Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий

### Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
1 год (очная форма)	01.09.	31.05.	36	72	При очной форме обучения 1 раз в неделю по расписанию, по 2 академических часа, с перерывом 10 минут, (1ак.ч. = 40 минут).
1 год (очно-дистанционная форма)	01.09.	31.05.	36	72	При очно-дистанционной форме обучения 1 раз в неделю по расписанию удобному для детей, по 2 академических часа, причём первый час - онлайн занятие, а второй час самостоятельное выполнение задания (1ак.ч. = 30 минут).

### Условия реализации

Занятия по данной программе будут проводиться в хорошо освещенном оборудованном кабинете, которое отвечает всем установленным санитарно-гигиеническим требованиям.

### Кадровое обеспечение программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, опыт дистанционной деятельности, а также прошедших курсы повышения квалификации по профилю деятельности.

### Материально-техническое обеспечение:

- стулья - 12 шт.;
- Компьютерные столы - 12 шт.;
- стол для запуска роботов - 1 шт.;
- персональные компьютеры;
- программное обеспечение;
- колонки;
- поля для соревнований - 1 шт.;
- проектор;
- доска;
- МФУ;
- учебная литература;
- базовый набор «LEGO MINDSTORMS Education EV3» - 2 шт.;
- ноутбук с программным обеспечением «LEGO» и лицензией - 12 шт.

### **Методы работы:**

- объяснительно-иллюстративный (рассказ, беседа, объяснение, наблюдение, демонстрация иллюстраций, слайдов, программ);
- репродуктивный (выполнение действий на занятиях на уровне подражания, тренировочные упражнения по образцам, выполнение практических заданий);
- наблюдение за работой обучающихся, их взаимоотношениями, общением, речью и т.п.

### **Обеспечение безопасности:**

- соблюдение техники безопасности при работе с мелкими деталями конструктора;
- соблюдение техники безопасности и правил при работе с ноутбуком.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение ::**

- информационные видеоролики;
- видеоролики с современными роботами;
- видеоролики с использованием фрезерных, лазерных станков и 3D принтеров;
- видеоролики с конструированием роботов;
- электрические схемы, чертежи роботов.

### **Формы и методы занятий**

В процессе обучения используются различные формы занятий:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- творческие мастерские;
- а также методы, в основе которых лежит способ организации занятия:  
словесный (устное изложение, беседа, рассказ);
- наглядный (показ видео, иллюстраций, работа по образцу);
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

Реализация программы основывается на следующих принципах:

- дифференциация (отбор содержания, форм и методов с учётом возрастных особенностей учащихся);
- единство обучения развития и воспитания;
- систематичность, последовательность и наглядность обучения.

### **Дидактические материалы**

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию, схемы сборки, образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- программное обеспечение для занятий и самообучения;
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

### **Работа с родителями:**

- индивидуальные консультации;
- присутствие родителей на занятиях;
- приглашение на итоговую выставку работ и календарные праздники.

### Воспитательная работа

Одной из основных трудовых функций педагога дополнительного образования является организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы, направленной на создание при подготовке и проведении досуговых мероприятий условий для обучения, воспитания и (или) развития обучающихся, формирования благоприятного психологического климата в группе.

Воспитательный процесс в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается на каждом занятии в течение всего учебного года в ненавязчивой и доброжелательной форме: в виде бесед на темы общечеловеческих ценностей, этики межличностных отношений, профилактики асоциальных явлений в обществе, отношений старшего и младшего поколений, политической обстановки в мире и роли России в мировом сообществе. Проводятся профилактические беседы по профилактике террористических проявлений. При этом особое значение уделяется доброжелательной атмосфере в коллективе, формированию позитивного взаимоотношения не только внутри коллектива группы, но и в обществе.

В календарно-тематическом плане и содержании образовательной программы выделены часы не менее 3% от всего учебного плана на подготовку и проведение конференций, конкурсов, акций и других мероприятий, на уровне объединения, образовательной организации, города. Учебно-воспитательные мероприятия проводятся согласно планам, составляемым ежегодно.

### Формы аттестации и виды контроля

Вид контроля/ Форма обучения	Очная	Дистанционная
Текущий контроль	Наблюдение, беседа, устный опрос, зачёт	Видеоурок, анализ фото- и видео- с выполненным заданием, фотоотчёт, онлайн опрос.
Итоговый контроль	Итоговое тестирование	Итоговое тестирование

### Критерии оценки результатов освоения программы

Параметры	Низкий 0%-30%	Средний 31%-60%	Высокий 61%-100%
<b>Уровень теоретических знаний</b>			
Теоретические знания	Обучающийся знает изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом

<b>Уровень практических навыков и умений</b>			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами	Четко и безопасно работает с инструментами, хорошо знает технику безопасности
Способность изготовления моделей роботов	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам
Степень самостоятельности изготовления моделей роботов	Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию

### *Литература для педагога:*

1. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014.
2. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011.
3. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
4. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011.

### *Дополнительная литература для педагога:*

1. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.

### *Интернет – ресурсы:*

<https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram>  
<http://vexacademy.ru/vex-training-courses.html#anchor-10>  
<https://www.russianrobotics.ru/>  
<https://robo3.ru/categories/mindstorms-ev3/>

### *Литература для учащихся:*

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. /Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г./Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
5. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.

### *Дополнительная литература для учащихся:*

1. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8
3. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007. Сомер У.
4. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
5. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.