

Муниципальная бюджетная общеобразовательная организация средняя
общеобразовательная школа № 40 имени героя РФ Г.Н.Трошева

Принято на заседании
педагогического совета

Протокол № 1
От «31» 08 2022г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности « Основы робототехники на базе
конструктора LEGOMINDSTORMS»

Возраст: 9-15 лет

Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель программы:
Михеева Оксана Борисовна
педагог дополнительного образования

г. Владикавказ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт программы.....	3
Введение.....	4
Пояснительная записка.....	5
Новизна.....	5
Актуальность.....	6
Педагогическая целесообразность.....	7
Цели и задачи.....	7
Отличительные особенности.....	9
Возраст обучающихся.....	9
Сроки реализации программы.....	9
Режим занятий.....	9
Форма организации занятий.....	9
Методы обучения.....	11
Планируемые результаты.....	11
Формы аттестации.....	11
Методические материалы.....	12
Материально-техническое оснащение.....	13
Содержание программы.....	15
Календарный учебный график.....	16
Список литературы.....	19

Паспорт программы

Образовательная программа «Основы робототехники на базе конструктора LEGO MINDSTORMS».

Составитель программы – Михеева Оксана Борисовна, педагог дополнительного образования.

Организация - исполнитель: МБОУСОШ №40, РСО - Алания

Адрес реализации программы: МБОУСОШ №40, РСО - Алания,

г. Владикавказ, ул. А Кесаева 7

тел. 8 (8672)57-82-80, Email: Vladikavkaz_40@list.ru

Возраст обучающихся: 9-15 лет.

Срок реализации программы: 2 года.

Год разработки программы: 2022 год.

Социальный статус: обучающиеся школы

Цель программы: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

Уровень реализации: дополнительное образование.

Направленность программы: научно-техническая.

Вид программы: модифицированная.

Уровень освоения программы: общекультурный.

Пояснительная записка

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов. При реализации программы возможно применение дистанционных технологий.

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность и предусматривает развитие не только профессиональных компетенций, таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и универсальных компетенций – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Вид программы: модифицированная.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 9-15 лет (4-9 классы общеобразовательной школы).

Нормативные документы

Программа разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования детей.
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р, Москва;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242);
- Приказ Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г., № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Письмо Просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 № ГД 39/4 "О направлении Методических рекомендаций").

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и

жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Новизна программы заключается в использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук.

Педагогическая целесообразность программы.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

Занятия робототехникой это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Направленность данной программы научно-техническая, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью робототехнических устройств, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

В ней же присутствуют элементы спортивной направленности (выход

самостоятельно спроектированными моделями на соревнования).

Уровень освоения образовательной программы

Программа предусматривает достижение повышенного уровня образованности обучающихся в данной области, умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать средства их решения.

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Цель программы является развитие творческих способностей и формирование раннего самоопределения обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Образовательная:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- научить правилам безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Воспитывающая

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Развивающая:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание,
- способность логически мыслить, анализировать, концентрировать

внимание на главном.

- развивать познавательный интерес и мышление учащихся;
- развивать мелкую моторику, внимательность и аккуратность.

Отличительная особенность программы от уже имеющихся- она допускает творческий, импровизированный подход в освоении данной общеобразовательной программы.

Возраст детей

- 9-11 лет – младшая группа,
- 12-15 лет – старшая группа.

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на два года обучения. Оптимальное число обучающихся в группе 10-13 человек.

В первый год обучающиеся изучают основы компьютерной грамотности, построения механизмов. Знакомятся с датчиками и изучают основы алгоритмизации в графической среде. Решают простые задачи.

Во второй год обучающиеся изучают основы теории автоматического управления. Занимаются творческими и исследовательскими проектами. Активно участвуют в соревнованиях различного уровня и статуса.

Формы и режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу в первый и второй год обучения (по 36 часа в год).

Методы организации учебного процесса

- словесный метод (беседа, рассказ, дискуссия и пр.);
- наглядный метод (демонстрация модели или вида работы, изучение рисунка, схемы или чертежа; экскурсии и пр.);
- практический метод (практическая работа; подборка материала и т.д.).

Указанные методы используются на занятиях в комплексе, однако основное место занимает практическая работа, в результате которой создается проект определенного назначения.

Ожидаемые результаты:

По окончании **первого года обучения**, обучающиеся следует

Знать:

- основные детали и принципы крепления конструктора LegoMindstorms;
- базовые команды управления роботом;
- базовые алгоритмические конструкции;
- простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный.

Уметь:

- пользоваться компьютером;
- создавать простейшие механизмы;
- создавать трехмерные модели в среде визуального проектирования LegoDigitalMindstorms;
- решать задачи в среде программирования TRIKStudio;
- использовать встроенные возможности микроконтроллера;
- просматривать показания датчика;
- писать простейшие программы.

По окончании **второго года обучения**, обучающимся следует

Знать:

- сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др.
- сложные алгоритмические конструкции;
- регуляторы с двумя контурами управления: релейный, пропорциональный;

Уметь:

- создавать сложные механизмы;

Общий курс робототехники

1 год обучения

Учебный план (36 часов)

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
	Инструктаж по ТБ	2	1	3	беседа
	Введение в информатику и робототехнику	2	1	3	беседа
	Основы компьютерной грамотности	2	5	7	рассказ
	Основы конструирования	3	8	11	дискуссия
	Творческие проекты	0	9	9	Защита проекта
	Итоговое открытое занятие	0	3	3	дискуссия
	Итого	9	27	36	

Содержание программы

1. Инструктаж по технике безопасности

Теория:

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором LegoMindstorms. Название основных деталей.

2. Введение в информатику и робототехнику

Теория:

Введение в робототехнику. Что такое робот? Виды роботов. Применение роботов: военные, домашние, спортивные, промышленные, в логистике, в медицине и др. Творческая деятельность: исследовательские роботы и роботы-путешественники. Соревнования и спортивная робототехника.

Практика:

Устройство робота: датчики, исполнительные устройства, система управления.

3. Основы компьютерной грамотности

Теория:

Составные части компьютера. Работа с мышью, клавиатурой. Программное обеспечение. Запуск программ. Возможности интернет.

Практика:

Освоение клавиатуры. Создание рисунков. Поиск информации в интернет, просмотр информации.

4. Основы конструирования

Теория:

Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

Практика:

Практическое задание - сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов. Простейшие механизмы. Строительство высокой башни. Хватательный механизм. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.

5. Творческие проекты

Практика:

Правила дорожного движения. Роботы-помощники человека. Роботы-артисты. Свободные темы.

6. Итоговое открытое занятие

Практика:

Проводится в 2 видах: на основе творческих проектов или в виде соревнования.

**Календарно-тематический план
«ОБЩИЙ КУРС РОБОТОТЕХНИКИ»
1 ГОД ОБУЧЕНИЯ**

№	Дата	Тема	Теория	Практика
1		Инструктаж по технике безопасности	1	1
2		Введение в робототехнику. Устройство робота: датчики, исполнительные устройства, система управления.	1	1
3		Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание - сборка модели по замыслу.	1	2
4		Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание - сборка модели по замыслу.	1	2
5		Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.	1	2
6		Ременная передача, блок. Колесо, ось. Простейшие механизмы.	1	2
7		Центр тяжести. Измерения. Строительство высокой башни.	1	2
8		Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.	0	2
9		Моторные механизмы.	1	1
10		Одноmotorный гонщик.	1	2
11		Преодоление горки.	0	2
12		Робот-тягач.	0	2
13		Творческие проекты.	0	4
14		Итоговое открытое занятие.	0	2
		Итого:	9	27

Всего за год обучения – 36(теория-9, практика-27)

2 год обучения
Учебный план (36 часа)

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Инструктаж по ТБ. Повторение.	1	1	2	беседа
2.	Введение в программирование и робототехнику в среде EV3	2	2	4	беседа
3.	Основы теории управления	5	12	17	рассказ
4.	Спортивная робототехника и игры роботов	0	7	7	дискуссия
5.	Творческие проекты	0	4	4	Защита проекта
6.	Итоговое открытое занятие	0	2	2	дискуссия
	Итого	8	28	36	

Содержание программы

1. Инструктаж по ТБ

Теория:

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете.

Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором

LegoMindstorms. Название основных деталей.

2. Повторение

Теория и практика:

Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

3. Основы теории управления

Теория:

Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор.

Практика:

Защита от застреваний. Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями. Робот-барабанщик.

4. Спортивная робототехника

Теория:

Программирование удаленного управления.

Практика:

Теннис, футбол, командные игры с использованием вспомогательных устройств. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

5. Творческие проекты

Практика:

Правила дорожного движения. Роботы-помощники человека. Роботы-артисты. Свободные темы.

6. Итоговое открытое занятие

Практика:

Проводится в 2 видах: на основе творческих проектов или в виде соревнования.

**Календарно-тематический план
«ОБЩИЙ КУРС РОБОТОТЕХНИКИ»
2 ГОД ОБУЧЕНИЯ**

№	Дата	Тема	Теория	Практика
1.		Инструктаж по ТБ. Повторение.	1	2
2.		Программное обеспечение LegoMindstorms. Знакомство со средой.	1	1
3.		Изучение панелей. Палитры блоков.	2	1
4.		Управляющие кнопки для работы с загрузкой и запуском программ.	0	1
5.		Настройки блока Ожидание.	0	1
6.		Программирование моторов.	0	1
7.		Программирование моторов.	0	1
8.		Сенсоры.	0	1
9.		Простейшие виды циклов.	1	1
10.		Настройки движения робота.	1	1
11.		Анализ показаний разнородных датчиков.	0	1
12.		Простейшие циклы.	1	1
13.		Датчик касания.	1	1
14.		Перетягивание каната.	0	1
15.		Кегельринг.	0	1
16.		Движение робота по траектории.	0	2
17.		Эстафета.	0	2
18.		Творческие проекты.	0	3
19.		Творческие проекты.	0	3
20.		Итоговое открытое занятие.	0	2
		Итого	8	28

Всего за год обучения – 36(теория-8, практика-28)

Информационное и материально-техническое обеспечение программы

Для реализации данной программы требуется компьютерный класс, оснащенный вычислительной техникой:

- Компьютеры:
- 15 рабочих мест;
- 7 образовательных наборов LegoMindstorms NXT или EV3;
- мультимедиапроектор, экран;
- 3D принтер;
- компакт-диски с программным обеспечением;
- компакт-диски с обучающими программами;

доступ в интернет.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов			Тема	Место проведения	Форма контроля
					Всего	Теор	Практ			
1	октябрь		14-00	Беседа, инструктаж по ТБ	2	1	1	1. Вводное занятие	МБОУ СОШ 40	Анкетирование, собеседование
2	октябрь		14.00	Практическое занятие	2	1	1	2. Введение в робототехнику.	МБОУ СОШ 40	Просмотр работ
3	ноябрь		14.00	Беседа, игра	3	1	2	3. Устройство робота: датчики, исполнительные устройства, система управления	МБОУ СОШ 40	Наблюдение
4	ноябрь декабрь		14.00	Беседа, практическое занятие	3	1	2	4. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание - сборка модели по замыслу.	МБОУ СОШ 40	Собеседование
5	декабрь		14.00	Беседа	3	1	2	5. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание - сборка модели по замыслу.	МБОУ СОШ 40	Наблюдение
6	январь		14.00	Практическое занятие	3	1	2	6. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.	МБОУ СОШ 40	Просмотр работ
7	январь		14.00	Беседа, чтение схем	3	1	2	7. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Простейшие механизмы.	МБОУ СОШ 40	Собеседование, наблюдение

										ение
8	февраль		14.00	Практическое занятие	2	0	2	8. Центр тяжести. Измерения. Строительство высокой башни.	МБОУ СОШ 40	Просмотр работ
9	февраль март		14.00	Практическое занятие	2	1	1	9.Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.	МБОУ СОШ 40	Наблюдение, просмотр работ
10	март		14.00	Беседа	3	1	2	10.Моторные механизмы.	МБОУ СОШ 40	Наблюдение, собеседование
11	апрель		14.00	Практическое занятие	2	0	2	11.Одномоторный гонщик.	МБОУ СОШ 40	Выставка работ
12	апрель		14.00	Практическое занятие Беседа	2	0	2	12.Преодолениегорки.	МБОУ СОШ 40	Беседа
13	май		14.00	Практическое занятие Беседа	3	0	3	13.Робот-тягач.	МБОУ СОШ 40	Беседа
14	май		14.00	Практическое занятие Беседа	2	0	2	14.Творческие проекты.	МБОУ СОШ 40	Выставка работ
15	июнь		14.00	Практическое занятие	1	0	1	15.Итоговое открытое занятие.	МБОУ СОШ 40	Выставка работ
	ИТОГО					9	27			

Список использованной литературы

- 1.Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е.,МатвеевА.С.,Фрадков А.Л.,Шиегин В.В. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
2. Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В. Основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие для слушателей курса. М.: Издательство «Перо», 2014.
- 3.Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., ОвсяницкийА.Д..Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3 / 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2016.
- 4.Филиппов.С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
- 5.Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».

Электронные ресурсы

- 1.[Электронный ресурс] Режим доступа:<http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>.
- 2.[Электронный ресурс] Режим доступа:<http://www.legoengineering.com/>.
- 3.[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://nxtprograms.com/>.
- 4.[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://prorobot.ru/>.
- 5.[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://infourok.ru>

Список литературы для педагога

- 1.Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е.,МатвеевА.С.,Фрадков А.Л.,Шиегин В.В. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
- 2.Филиппов.С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
- 3.Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
- 4.[Электронный ресурс] Режим доступа:<http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>.
- 5.[Электронный ресурс] Режим доступа:<http://www.legoengineering.com/>.
- 6.[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://nxtprograms.com/>.
- 7.[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://prorobot.ru/>.

Список литературы для детей и родителей

- 1.Азимов А.Я. Робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
- 2.Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е., Матвеев А.С., Фрадков А.Л., ШиегинВ.В.. Под ред. Фрадкова А.Л., АнаньевскогоМ.С.. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике СПб.: Наука, 2006.
- 3.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
- 4.[Электронный ресурс] Режим доступа:<http://www.legoengineering.com/>.