

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО
ТВОРЧЕСТВА им. К.Х.ПАГИЕВА» АЛАГИРСКОГО РАЙОНА**

РСО-АЛАНИЯ

Принята на заседании
Методического совета
от «19» 08 20 22 г.
Протокол № 1



Утверждаю:
Директор МБУ ДО ЦДТ
Каргинова А.А.
Приказ № 34 «08.08» 2022г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся – 7 – 16 лет
Срок реализации – 3 года

Составитель: Дзитоева Сабина Багратовна
педагог дополнительного образования

г. Алагир 2022 г.

Оглавление

I.Комплекс основных характеристик программ

1.Пояснительная записка

Перечень нормативных документов

Направленность программы

Актуальность и новизна

Педагогическая целесообразность

Отличительные особенности

Адресат программы

Форма организации образовательного процесса

Объем и срок реализации программы

Режим занятий

2.Цель и задачи программы

3. Содержание программы

Учебный план

Содержание учебного плана

4.Планируемые результаты

II.Комплекс организационно-педагогических условий

1.Календарный учебный график

2.Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение программы

Методическое обеспечение программы

Кадровое обеспечение программы

3.Оценочные материалы

4.Список литературы

Приложения

Приложение 1. Форма фиксации результатов

I.Комплекс основных характеристик программы

1.Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Робототехника»** составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- Закон от 27 декабря 2013 г. № 61- РЗ «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания»;
- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность программы – техническая.

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы заключается в том, что она позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики, информатики и робототехники, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Связь математики и информатики, а также наглядные примеры робототехники закрепят интерес детей к познавательной деятельности, будут способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Отличительная особенность дополнительной общеобразовательной программы заключается в нацеленности на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, а действующее устройство, которое решает поставленную задачу. Программа связана с массовыми

мероприятиями в научно-технической сфере для детей (олимпиадами, турнирами, состязаниями).

Адресат программы: программа адресована детям 7 – 16 лет. Количество обучающихся в группах 10 – 15 человек.

Формы организации образовательного процесса: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Объем и срок реализации программы: 640 часов (3 года).

1 года обучения: 160 учебных часов в год.

2 года обучения: 240 учебных часов в год.

3 года обучения: 240 учебных часов в год.

Режим занятий: 1 год обучения- 2 раза в неделю по 2 академических часа.

2 год обучения- 3 раза в неделю по 2 академических часа.

3 год обучения - 3 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (устный опрос, практические задания) и итоговый (смотр знаний, умений и навыков).

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах (**Приложение 1**).

2.Цель и задачи программы

Цель: Обучение основам электроники и программирования на базе микрокомпьютера Lego EV3, Arduino, а также подготовка обучающихся к участию в олимпиадах по робототехнике.

Задачи программы:

- обучить алгоритму конструирования и сбора механических устройств;
- расширить знания детей в образовательных областях физики и робототехники;
- сформировать логическое мышление;
- привить навыки мелкой моторики рук;
- сформировать умения находить, готовить, передавать, систематизировать и принимать информацию с использованием компьютера;
- обучить умению трансформировать информацию, видоизменять её объём, форму, знаковую систему, носитель и др., исходя из цели коммуникативного взаимодействия и особенностей аудитории, для которой она предназначена.

3.Содержание программы

Учебный план 1-го года обучения

№	Название раздела темы	Количество часов			Формы аттестации\контр оля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Информирование, инструктаж.
2	Общие понятия	16	9	7	Тест.
3	Элементы алгоритмизации	22	8	14	Тест.
4	Датчики LEGO EV3	64	20	44	Устный опрос.
5	Блочная среда программирования Lego Mindstorms EV3	32	10	22	Наблюдение.
6	Проектная деятельность	24	6	18	Текущий контроль. Наблюдение
	ВСЕГО	160	55	105	

Содержание учебного 1-го года обучения

1. Вводное занятие.

Теория: Введение в программу. Тематический план занятий. Техника безопасности и правила поведения на занятиях.

2. Общие понятия.

Теория: Основные детали конструктора Lego. Знакомство со средой блочного программирования LEGO MINDSTORMS.

Практика: Игра «Построение башни». Изучение большого мотора набора LEGO EV3. Изучение среднего мотора LEGO EV3.

3. Элементы алгоритмизации.

Теория: Знакомство с понятием алгоритм. Написание первого линейного алгоритма движения ЛЕГО-робота. Сборка двухмоторной тележки.

Практика: Проект "Движение вперед/назад". Проект "Поворот направо/налево". Понятие цикла и циклического движения. Проект "Движение по кругу". Решение различных задач.

4. Датчики LEGO EV3.

Теория: Знакомство с датчиками набора LEGO EV3 и их изучение.

Практика: Различные проекты с применением каждого датчика. Самостоятельная творческая работа.

5. Блочная среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Теория: Обучение основам программирования, знакомство с понятием цикла, виды циклов. Демонстрация исполнительных механизмов вокруг нас.

ЛЕГО-робот, как пример исполнителя. Обучение действиям с циклом и способы его прерывания. Обучение использованию переменных в цикле.

Практика: Использование циклического алгоритма при программировании. Выполнение заданий с циклами и траекторией движения. Решение логических задач и написание программы с использованием усвоенного материала.

6. Проектная деятельность.

Теория: Проект «Приводная платформа».

Практика: Проект «приводная платформа». Сборка и тестовый запуск. Гонки на скорость Подготовка к итоговому открытому занятию. Проведение мини – выставки работ обучающихся и внутреннее соревнование между участниками группы.

Учебный план 2 – го года обучения

№	Название раздела темы	Количество часов			Формы аттестации\контро ля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Информирование, инструктаж.
2	Повторение. Основные понятия	6	4	2	Текущий контроль.
3	Базовые регуляторы	26	8	18	Наблюдение.
4	Программирование и робототехника	86	24	62	Наблюдение.
5	Решение инженерных задач	40	10	30	Текущий контроль.
6	Основные виды соревнований	80	10	70	Текущий контроль. Технический отчёт.
	ВСЕГО	240	58	182	

Содержание учебного плана 2-го года обучения

1. Вводное занятие.

Теория: Введение в программу. Тематический план занятий. Техника безопасности и правила поведения на занятиях.

2. Повторение. Основные понятия.

Теория: Проверка знаний на основные понятия по робототехнике.

Практика: Тест.

3. Базовые регуляторы.

Теория: Различные способы сборки двухмоторной тележки и обзор программ.

Практика: Сборка одномоторной тележки и её программирование для следования за объектом, используя контроль скорости. Сборка одномоторной тележки для более удобного следования по линии за объектом. Написание

программы для безаварийного движения. Использование собранных роботов и их программирование для следования вдоль стены без аварий между участниками и без контакта со стеной.

4. Программирование и робототехника.

Теория: Обучение хранению данных с помощью различных методов, пояснение об использовании констант и переменных массивов. Демонстрация использования блока математики для решения различных задач программирования. Демонстрация операций над массивами. Обучение понятию «таблица истинности». Обучение работе с датчиком ультразвука и его использованию в различных ситуациях.

Практика. Применение ультразвукового датчика в проекте "Приводная платформа". Остановка у препятствия. Формирование массива, длина числового массива. Чтение и запись массива. Работа с числовой переменной. Работа по сборке и программированию робота для прохождения лабиринта. Сборка и программирование робота для транспортировки объектов.

5. Решение инженерных задач.

Теория: Разбор инженерных задач в области подъемных механизмов.

Практика: Сборка и программирование робота для подъема на лестницу. Решение задачи с установкой робота-автомобиля в гараж. Выбор участвующих в погоне, раздача ролей и программирование роботов в соответствии с ролью.

6. Основные виды соревнований.

Теория: Соревнование «Сумо», основные требования и критерии. Ознакомление обучающихся с соревнованием «Сумо», алгоритмом работы. Демонстрация алгоритма программы.

Практика: Сборка робота и написание программы. Решение практических задач в области автономного движения по заданному пути. Поворот на заданный угол, построение робота под заданную задачу. Калибровка датчиков. Ручная калибровка. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним датчиком цвета.

Учебный план 3 – го года обучения

№	Название раздела темы	Количество часов			Формы аттестации\контро ля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Информирование, инструктаж.
2	Основные понятия	2	1	1	Наблюдение.
3	3D-моделирование и печать	70	20	50	Наблюдение.
4	Arduino	118	40	78	Наблюдение.
5	Проектная деятельность по	24	4	20	Текущий контроль.

	Lego Mindstorms EV3				
6	Проектная деятельность по Arduino	24	4	20	Текущий контроль. Технический отчёт.
	ВСЕГО	240	71	169	

Содержание учебного плана 3-го года обучения

1. Вводное занятие.

Теория: Введение в программу. Тематический план занятий. Техника безопасности и правила поведения на занятиях.

2. Основные понятия.

Теория: Базовые понятия робототехники.

Практика: Проверка знаний на основные понятия по робототехнике

3. 3D-моделирование и печать.

Теория: Что такое 3D-моделирование. 3D-принтер. Сферы использования и материалы для печати.

Практика: Установка и настройка программы на ПК. Установка и настройка программы на ПК. Разбор интерфейса программы. Создание простых и произвольных геометрических 3D-объектов. Печать.

4. Arduino.

Теория: Компьютеры вокруг нас. Знакомство с Arduino. Виды алгоритмов.

Практика: Написание программы для 12 экспериментов. Выполнение самостоятельного задания по теме.

5. Проектная деятельность по Lego Mindstorms EV3.

Теория: Подготовка к различным соревнованиям.

Практика: Соревнование «Сумо» и др. Решение задач разных направленностей.

6. Проектная деятельность по Arduino.

Теория: Введение в проектную деятельность.

Практика: Решение задач разных направленностей. Защита проектов внутри занятия.

4. Планируемые результаты

В процессе освоения программы, обучающиеся будут иметь возможность приобрести опыт освоения универсальных компетенций в технической и познавательной деятельности.

В результате освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- элементарную терминологию при чтении специальной литературы;
- основные принципы и правила проектирования механизмов.

Будут уметь:

- пользоваться специализированной литературой;

- проводить простейшие наблюдения, измерения, опыты с помощью педагога;
- составлять план выполнения учебной задачи;
- ставить учебную задачу, гипотезу;
- находить свои ошибки и возможные решения проблемы.

II. Комплекс организационно – педагогических условий

1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28).

Года обучения	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Начало учебного года	05.09.2022 года		
Окончание учебного года	30.06.2023 года		
Количество учебных недель	40 недель		
Количество часов в год	160	240	240
Продолжительность занятия (академический час)	40	40	40
Периодичность занятий	2 раза по 2 ак.ч.	3 раза по 2 ак.ч.	3 раза по 2 ак.ч.
Объем и срок освоения программы	640 часов, 3 года		
Режим занятий	В соответствии с расписанием		
Каникулы зимние	31.12.2022 г. – 10.01.2023 г.		
Каникулы летние	01.07.2023 г. – 31.08.2023 г.		

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется в учебном кабинете образовательной организации с применением следующих средств обучения: технические средства обучения (компьютер, интерактивная доска), основные наборы Lego Mindstorms Education EV3, дополнительные наборы запчастей, наборы оптического зрения, наборы Arduino, 3D-принтер.

Методическое обеспечение программы

При реализации программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, журналы и книги, материалы на электронных носителях. В работе используются методы обучения:

- вербальный (беседа, рассказ, лекция, сообщение);
- наглядный (использование мультимедийных устройств, личный показ педагога или просмотр видео и т.д.);
- практический (практические занятия в объединении, олимпиады, турниры);

Методическое обеспечение программы содержит необходимые информационные ресурсы для ведения качественного образовательного процесса и представлено в виде:

- специальной литературы по программированию;
- методических разработок занятий.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность), отвечающее квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональном стандарте.

3. Оценочные материалы

Оценочные материалы включают в себя: тест, критерии оценки результатов проектной деятельности обучающихся.

Критерии оценок и шкалы

Отлично: 95 % - 100 % правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 75 % - 94 % правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 51 % - 74 % правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 50 % правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

Оценка защиты проекта/кейса

Критерии оценки проектов.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- Низкий уровень (1 балл);
- Средний уровень (2-3 балла);
- Высокий уровень (4 балла).

№ п/п	Критерий	Значение
1	Оригинальность и качество решения	Проект уникален и демонстрирует творческое мышление участников, хорошо продуман и имеет концепцию.
2	Зрелищность	Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение.
3	Сложность	Трудоемкость, многообразие используемых функций.
4	Понимание технической части	Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как работает их проект.
5	Инженерные решения	В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции.
6	Эстетичность	Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.
7	Навыки общения и аргументации	Участники смогли рассказать, о чем их проект и объяснить, как он работает, почему и для чего они решили его сделать.
8	Скорость мышления	Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их проекта.
9	Сплоченность коллектива	Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации проекта.

4.Список литературы

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2014.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2012.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2012 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. SanFrancisco: NoStarchPress, 2011.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa

Studio, Inc., 2015, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.

6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2015, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.

7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. JamesFloydKelly. Apress, 2014.

8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2013.

9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2015.

Перечень интернет-ресурсов:

1. <http://www.legoengineering.com/>
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>

Форма фиксации результатов

Протокол результатов аттестации обучающихся творческого объединения

20____/20____ учебный год

Название творческого объединения _____

ФИО педагога _____

Общеобразовательная программа и срок ее реализации _____

№ группы _____

Год обучения _____

Кол-во обучающихся в группе _____

Дата проведения аттестации _____

Форма проведения _____

Форма оценки результатов уровень (высокий, средний, низкий)

Результаты итоговой аттестации

№	Фамилия имя ребенка	Форма аттестации (текущая, промежуточная, итоговая)	Результат аттестации

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

Результаты аттестации _____

Дата: «__» _____ 20__ г.

Подпись руководителя _____