

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования им.Л.Е. Лукиной»
МР «Горный улус» РС (Я)

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
« 12 » сентябрь 2022г.

Утверждаю: и.о. директора МБУ ДО
«ЦДО им. Л.Е. Лукиной»
А.И. Варламов
« 12 » сентябрь 2022г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Образовательная робототехника»

Направленность – техническая

Уровень – базовый

Возраст обучающихся: 8 - 14 лет

Срок реализации программы: 2 год

Разработчик: Кривошапкин
Дмитрий Николаевич
педагог дополнительного
образования

с. Бердигестях, 2022 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность. Робототехника является одним из приоритетных научно-технических направлений в мире. Развитие автомобилестроения, приборостроительных, электронных и других отраслей немыслимо без использования робототехнических систем на операциях сборки, загрузки, покраски и т.д. Современные нано-технологические сверхчистые производства исключают участие человека в технологическом процессе - все операции должны делать специальные роботы. Робототехника, как симбиоз механики, электротехники, вычислительной техники и искусственного интеллекта за последнее десятилетие стала определяющим системным подходом при создании автоматизированного оборудования нового поколения.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети учатся объединять реальный мир с виртуальным пространством. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники, информатики, технологий.

Новизна. На занятиях по «Робототехнике» осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab. Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями. Также учащиеся научатся устанавливать программы и настраивать компьютеры для занятий по «Робототехнике».

Применение конструкторов LEGO, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Целью использования «Робототехники» в системе дополнительного образования является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе, а соперничество на соревнованиях дает мотивацию учеников к получению знаний.

«Робототехника» учит детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Цель программы. Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области Робототехники. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний,

умений и навыков моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Основными задачами занятий являются:

- обеспечивать комфортное самочувствие ребенка;
- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

В процессе решения 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. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Ожидаемые результаты освоения программы

Знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:

- Знание основных принципов механики;
- Умение классифицировать материал для создания модели;
- Умения работать по предложенным инструкциям;
- Умения творчески подходить к решению задачи;
- Умения довести решение задачи до работающей модели;
- Умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- Знание основных алгоритмических конструкций, этапы решения задач с

использованием ЭВМ.

- Знание основных принципов работы компьютера;
- Поиск и устранение неполадок компьютера;
- Умение поиска необходимой информации в сети «Интернет»;
- Умение устанавливать необходимые программы для комфортной работы.

Направленность дополнительной общеобразовательной– дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» - **техническая**. Ведущей идеей программы является педагогическая поддержка развития детей и формирование активной личности ребенка, способного решать творческие задачи, раскрывающие его как субъекта в процессе созидания и самовыражения.

Реализация **индивидуального образовательного маршрута обучающегося**

На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития воспитанников на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности. Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, ориентация на результат. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

В рамках кружка робототехнические комплексы Лего применяются по *следующим направлениям*:

- Демонстрация;
- Фронтальные лабораторные работы и опыты;
- Исследовательская проектная деятельность.

Программа разработана с **учетом возрастных особенностей** детей, их интересов и так, чтобы занятия были максимально интересными и познавательными.

Социальная ситуация развития характеризуется стремлением приобщиться к миру взрослых, ориентацией поведения на общепринятые нормы и ценности, эмансипацией от взрослых и группирование. Главной направленностью жизнедеятельности является личностное общение в процессе обучения и организационно-трудовой деятельности, стремление занять положение в группе сверстников. Кризисным моментом возраста является чувство «взрослости», восприятие себя и самооценка. Происходит становление человека как субъекта собственного развития. Возраст характеризуется теоретическим рефлексивным мышлением, интеллектуализацией восприятия и памяти, личностной рефлексией и гипертрофированной потребностью в общении со сверстниками.

Этот возраст отличается специфической психологической особенностью, которую необходимо учитывать во всей учебной деятельности. Обучающиеся начинают уже критически относиться к себе, своим работам и способностям. В этом выражается их взросление, усиление требовательности к себе, стремление к совершенствованию и самоутверждению. Эти качества проявляются и в деятельности обучающихся. Если в начальных классах дети охотно берутся за выполнение заданий, смело и увлеченно конструируют, довольствуясь любым результатом, то в старшем подростковом возрасте наблюдается другая картина. Обучающийся не сразу принимается за работу, а выполнив задание, может быть столь не удовлетворен результатами, что может объявить себя «неспособным» и вообще прекратить заниматься робототехникой.

Задача педагога дополнительного образования, прежде всего, состоит в том, чтобы вовлечь всех обучающихся в работу, приобщить всех детей к робототехнике.

Обучающиеся, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в

кружок: принимаются все желающие.

Программа «Образовательная робототехника» рассчитана на 2 года обучения. Учебный материал рассчитан на 36 учебных недель, 144 учебных часа в учебный год. Количество занятий - 2 занятия в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения очная, в т.ч. с применением ЭОР и ДОТ, самостоятельной работой обучающихся при изучении отдельных тем.

Особенности организации занятий проводимых с применением следующих методов:

- **Объяснительно - иллюстративный** - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами);
- **Эвристический** - метод творческой деятельности (создание творческих моделей)
- **Проблемный** - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- **Программированный** - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- **Репродуктивный** - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- **Частично - поисковый** - решение проблемных задач с помощью педагога;
- **Поисковый** – самостоятельное решение проблем;
- **Метод проблемного изложения** - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

И все-таки, главный метод, который используется при изучении робототехники - это метод проектов как технология организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технология сопровождения самостоятельной деятельности учащегося

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Состав групп. Наполняемость в группах составляет 4-5 человек. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал. Группы набираются с учетом смены их обучения в школе

Режим занятий. Начало занятий в учреждениях дополнительного образования должно быть не ранее 8.00 часов, а их окончание – не позднее 20.00 часов. Занятия детей в учреждениях дополнительного образования могут проводиться в любой день недели, включая воскресные и каникулы. Продолжительность занятий детей в учреждениях дополнительного образования в учебные дни, как правило, не должна превышать 1,5 часа в день, в выходные и каникулярные дни – 3 часа.

Периодичность и продолжительность занятий. Группа занимается 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Методы оценки уровня освоения программы

- Беседа
- Тестирование
- Познавательная игра

- Задание по образцу (с использованием инструкции)
- Творческое моделирование (создание модели-рисунка)
- Викторина
- Проект

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения группа (всего 144. по 4ч. в неделю)

№	Тема	Часы			Форма контроля
		теория	практ.	всего	
1	Введение в роботехнику	2	4	6	Зачет
2	Виды конструкторов для роботехники	1	1	2	Зачет
3	Знакомимся с набором LegoMindstormsEV3	2	2	4	Зачет
4	Конструирование Базового робота		4	4	Сборка объекта.
5	Понятие алгоритм. Линейный алгоритм	2	2	4	Зачет
6	Сборка робота «Линейный ползун»	2	2	4	Сборка объекта.
7	Программирование робота «Линейный ползун»		4	4	Выполнение программы
8	Свободное моделирование	2	2	4	Сборка объекта.
9	Тестирование		2	2	Тестирование
10	Алгоритм «Ветвление» (альтернатива). Алгоритм «Цикл» (повторение действий).	2	2	4	Зачет
11	Тестирование		2	2	Тестирование
12	Конструирование гусеничного робота		4	4	Сборка объекта
13	Сборка и программирование «Робот-танка»	2	4	6	Сборка объекта
14	Модернизация гусеничного робота	1	3	4	Сборка объекта
15	Соревнование гусеничных роботов		4	4	
16	Свободное моделирование	2	2	4	Сборка объекта
17	Тестирование		2	2	Тестирование
18	Сборка по инструкции робота-сумоиста	1	3	4	Сборка объекта
19	Соревнование роботов-сумоистов		4	4	
20	Анализ конструкции победителей		4	4	Составление списка сильных и слабых сторон
21	Конструируем робота к соревнованиям	2	6	8	Сборка объекта
22	Тестирование		2	2	Тестирование
23	Разработка проектов по группам	2	4	6	
24	Свободное занятие. Сбор готовой модели на выбор	2	4	6	Сборка объекта
25	Конструирование робота-скалолаза («ленские столбы»)	2	4	6	Сборка объекта
26	Соревнование Восхождение Ленские столбы		4	4	

27	Анализ конструкции победителей		4	4	Составление списка сильных и слабых сторон
28	Конструируем робота к соревнованиям	2	6	8	Сборка объекта
29	Свободное моделирование	2	2	4	Сборка объекта
30	Сборка по инструкции робота «Гиробой»	1	3	4	Сборка объекта
31	Свободное занятие. Сбор готовой модели на выбор	2	2	4	Сборка объекта
32	Сборка робота-богомолы		2	2	Сборка объекта
33	Соревнование роботов-богомолов		4	4	
34	Показательное выступление		2	2	Демонстрация собранных моделей
35	Свободное моделирование. Резервный урок		4	4	Сборка объекта
	ИТОГО за учебный год	34	110	144	

**Учебный план
2 год обучения группа (всего 144. по 4ч. в неделю)**

№	Тема	Часы			Форма контроля
		теория	практ.	всего	
1	Техника безопасности при работе. Цели работы кружка на второй год обучения. Знакомство с новинками робототехники.	2		2	Зачет
2	Повторение основ конструирования и программирования EV3. Создание и программирование творческой модели робота.	2	4	6	ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3»
3	Что такое алгоритм. Свойства алгоритмов. Линейный алгоритм. Блок-схема линейного алгоритма. Примеры задач линейной структуры	2	2	4	Зачет
4	Зачет по теме «Линейный алгоритм»	2		2	Зачет
5	Воспроизведение роботом звуков. Различные способы воспроизведения звуков.	2	4	6	ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3»
6	Работа групп по созданию своего творческого проектов		4	4	Сборка объекта.
7	Защита проектов		2	2	Выполнение программы
8	Алгоритм «Ветвление» (альтернатива). Блок-схема алгоритма «Ветвление». Примеры задач. Блок «Переключатель».	2	2	4	
9	Зачет по теме «Алгоритм Ветвление»	2		2	Тестирование
10	Ультразвуковой датчик.	2	2	4	Сборка объекта

	Определение роботом расстояния до препятствия. «Робот-прилипала», «Робот-охранник».				
11	Сборка по своему проекту робота-сумоиста		4	4	Сборка объекта
12	Соревнования роботов-сумоистов		2	2	
13	Работа групп по созданию своего творческого проекта		4	4	
14	Защита проектов	2		2	Презентация
15	Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот»	2	4	6	Сборка объекта
16	Соревнования в номинации «Шагающий робот»		2	2	
17	Алгоритм «Цикл» (повторение действий). Блок-схема алгоритма «Цикл». Примеры задач. Блок «Цикл» Движение по черной линии.	2	2	4	Тестирование
18	Зачет по теме «Цикл»	2		2	
19	Работа групп по созданию своего творческого проекта		4	4	Сборка объекта
20	Защита проектов	2		2	
21	Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам.	2	4	6	Сборка объекта
22	Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух EV3. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол»	2	4	6	Тестирование
23	Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная).	2	4	6	ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3»
24	Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»	2	4	6	ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3»
25	Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков.	2	4	6	ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3»
26	Контрольное тестирование	2		2	
27	Конструирование робота-скалолаза («ленские столбы»)	2	4	6	Сборка объекта
28	Соревнование Восхождение Ленские столбы		4	4	
29	Анализ конструкции победителей		4	4	Составление списка сильных и слабых сторон
30	Конструируем робота к	2	6	8	Сборка объекта

	соревнованиям				
31	Сборка робота высокой сложности		4	4	Сборка объекта
32	Программирование робота высокой сложности	2	2	4	
33	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	2	4	6	
34	Показательное занятие: демонстрируем робота, запускаем программу, показываем возможности движения, соревнуемся на скорость перемещения. Команда-победитель получает призы.		2	2	Демонстрация собранных моделей
35	Создание творческого проекта на свободную тему	2	4	6	
	ИТОГО за учебный год	48	96	144	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения группа (всего 144. по 4ч. в неделю)

1. **Введение в робототехнику.**
Теоретическая часть. Инструктаж по ТБ и ПБ. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Правила работы. Робототехника и ее законы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Робофест-Якутск, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника.
Практическая часть. Бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.
2. **Виды конструкторов для робототехники.**
Теоретическая часть. Информация о имеющихся конструкторах, их функциональном назначении и отличии.
Практическая часть. Демонстрация имеющихся в арсенале Lego наборов.
3. **Знакомимся с набором LegoMindstormsEV3.**
Теоретическая часть. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV3 (презентация), аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV3(презентация), сервомотор EV3.
Практическая часть. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV3 (презентация), аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV3 (презентация), сервомотор EV3.
4. **Конструирование Базового робота.**
Практическая часть. Собираем первую модель робота по инструкции. Собираем свою модель робота.
5. **Понятие алгоритм. Линейный алгоритм.**
Теоретическая часть. Что такое алгоритм. Свойства алгоритмов. Блок-схема линейного алгоритма.
Практическая часть. Примеры задач линейной структуры.
6. **Сборка робота «Линейный ползун».**
Теоретическая часть. Лекция. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления.
Практическая часть. Собираем робота "Линейный ползун": модернизируем собранного на предыдущем занятии робота "Базового робота" и получаем "Линейного ползуна". Загружаем готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем

сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок.

7. **Программирование робота «Линейный ползун».**
Практическая часть. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков.
8. **Свободное моделирование.**
Теоретическая часть. Поиск идей или готовых инструкций в Интернет-ресурсах.
Практическая часть. Модернизация или сборка по готовым инструкциям.
9. **Тестирование.** Тест проверки усвоения понятия алгоритм и линейный алгоритм.
10. **Алгоритм «Ветвление» (альтернатива). Алгоритм «Цикл» (повторение действий).**
Теоретическая часть. Лекция – Блок-схема алгоритма «Ветвление». Примеры задач. Блок «Переключатель». Блок-схема алгоритма «Цикл». Примеры задач. Блок «Цикл». Движение по черной линии.
Практическая часть. Выполнение в ПО «LEGOMINDSTORMSEducationEV3» алгоритмов «Ветвление» и «Цикл». Запуск команды на роботах.
11. **Тестирование.** Тест проверки усвоения понятия алгоритма «Ветвление» и «Цикл».
12. **Конструирование гусеничного робота.**
Практическая часть. Создаём и тестируем "Гусеничного робота". У этого робота ещё нет датчиков, но уже можно писать средние по сложности программы для управления двумя серводвигателями. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий. Количество блоков в программах более 5 штук. (более сложная программа).
13. **Сборка и программирование «Робот-танка».**
Теоретическая часть. ПО «LEGOMINDSTORMSEducationEV3» просмотр задания «Робот-танка».
Практическая часть. Сборка робота по инструкции. Создаём и тестируем "Робот-танка". Задача: необходимо научиться собирать робота на гусеницах. Поэтому тренируемся, пробуем собрать по инструкции. Если всё получилось, то управляем роботом с сотового телефона или с компьютера. Запоминаем конструкцию. Анализируем плюсы и минусы конструкции. На следующем занятии попробуем разобрать и заново собрать робота.
14. **Модернизация гусеничного робота.**
Теоретическая часть. На предыдущем занятии мы собирали гусеничного бота. Нужно ещё раз посмотреть на свои модели, запомнить конструкцию.
Практическая часть. Далее разобрать и попытаться собрать свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Гусеницы должны быть оптимально натянуты. Далее тестируем своё гусеничное транспортное средство на поле, управляем им с мобильного телефона или с ноутбука.
15. **Соревнование гусеничных роботов.**
Практическая часть. Гонки, преодоление препятствий, стрельба по мишеням.
16. **Свободное моделирование.**
Теоретическая часть. Поиск идей или готовых инструкций в Интернет-ресурсах.
Практическая часть. Модернизация или сборка по готовым инструкциям.
17. **Тестирование.** Тест должен содержать простые и чётко сформулированные вопросы о конструкторе, о лего, о законах физики, математики и т.д. Рекомендованное количество вопросов от 10 до 20. Воспитанники отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь ученик.
18. **Сборка по инструкции робота-сумоиста.**

Теоретическая часть. Нам необходимо ознакомиться с конструкцией самого простого робота сумоиста.

Практическая часть. Для этого читаем и собираем робота по инструкции: бот-сумоист. Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука.

19. **Соревнование "роботов-сумоистов".**

Практическая часть. Собираем по памяти на время робота-сумоиста. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.

20. **Анализ конструкции победителей.**

Практическая часть. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота. Проговариваем вслух все плюсы и минусы. Свободное время. Собираем любую со сложностью не выше 3 единиц из имеющихся инструкций роботов.

21. **Конструируем робота к соревнованиям.**

Теоретическая часть. Задача воспитанников самостоятельно найти и смастерить конструкцию робота, которая сможет выполнять задания олимпиады.

Практическая часть. Все задания раскладываем по частям, например, нужно передвигаться из точки А в точку Б - это будет первая задача, нужно определять цвет каждой ячейки - это вторая задача, в зависимости от цвета ячейки нужно выкладывать определенное количество шариков в ячейку - это третья задача.

22. **Тестирование.** Тест должен содержать простые и четко сформулированные вопросы о конструкторе, о лего, о законах физики, математики и т.д. Рекомендуемое количество вопросов от 10 до 20. Воспитанники отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь ученик.

23. **Разработка проектов по группам.**

Теоретическая часть. Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе воспитанников. Назанятии мы делим всех воспитанников на группы по 2-3 человека.

Практическая часть. Выполнение проекта.

24. **Свободное занятие. Сбор готовой модели на выбор.**

Теоретическая часть. Поиск идей или готовых инструкций в Интернет-ресурсах.

Практическая часть. Модернизация или сборка по готовым инструкциям.

25. **Конструирование робота-скалолаза («ленские столбы»).**

Теоретическая часть. Цель: собрать робота, выполняющего регламент соревнования «Восхождение на Ленские столбы». Изучить его возможности и программу.

Практическая часть. Собираем робота, загружаем программу, изучаем его поведение: запускаем, наблюдаем, тестируем. Меняем программу, добиваемся изменения принципа работы робота. Меняем его конструкцию.

26. **Соревнование Восхождение Ленские столбы.**

Практическая часть. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.

27. **Анализ конструкции победителей.**

Практическая часть. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.

28. **Конструируем робота к соревнованиям.**

Теоретическая часть. Проговариваем вслух все плюсы и минусы. Свободное время.

Практическая часть. Собираем любую со сложностью не выше 3 единиц из имеющихся инструкций роботов.

29. **Свободное моделирование.**

Теоретическая часть. Поиск идей или готовых инструкций в Интернет-ресурсах.

- Практическая часть.** Модернизация или сборка по готовым инструкциям.
30. **Сборка по инструкции робота «Гиробой».**
Теоретическая часть. Нам необходимо ознакомиться с конструкцией робота «Гиробой».
Практическая часть. Для этого читаем и собираем робота по инструкции. Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука.
31. **Свободное занятие. Сбор готовой модели на выбор.**
Теоретическая часть. Поиск идей или готовых инструкций в Интернет-ресурсах.
Практическая часть. Модернизация или сборка по готовым инструкциям.
32. **Сборка робота-богомла.**
Практическая часть. Собираем и программируем робота-богомла МАНТИ. Инструкция по сборке робота 'МАНТИ: безобидный богомол'
33. **Соревнование роботов-богомлов.**
Практическая часть. Гонки, преодоление препятствий, стрельба по мишеням.
34. **Показательное выступление.**
Практическая часть. Показательное занятие: демонстрируем робота, запускаем программу, показываем возможности движения, соревнуемся на скорость перемещения. Команда-победитель получает призы.
35. **Свободное моделирование. Резервный урок.**
Практическая часть. Собираем любую по желанию модель. Резервное занятие.

2 год обучения группа (всего 144. по 4ч. в неделю)

1. **Техника безопасности при работе.**
Теоретическая часть. Цели работы кружка на второй год обучения. Знакомство с новинками робототехники. Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы с конструктором Lego. Повторение основных деталей конструктора Lego. Поиск в Интернете материалов региональных и международных соревнований. Просмотр материалов.
2. **Повторение основ конструирования и программирования EV3.**
Теоретическая часть. Создание и программирование творческой модели робота. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.
Практическая часть. «Создание творческой модели робота».
3. **Что такое алгоритм. Свойства алгоритмов. Линейный алгоритм. Блок-схема линейного алгоритма. Примеры задач линейной структуры.**
Теоретическая часть. Что такое алгоритм.
Практическая часть. Решение задач.
4. **Зачет по теме «Линейный алгоритм».** Зачет.
5. **Воспроизведение роботом звуков. Различные способы воспроизведения звуков.**
Теоретическая часть. Проект «Робот информатор». Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Создание проекта «Робот информатор».
Практическая часть. Практическая работа №1 «Запрограммировать и сыграть на EV3 какую-нибудь мелодию» Практическая работа №2 «Создание робота информатора».
6. **Работа групп по созданию своего творческого проектов.**
Практическая часть. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

7. **Защита проектов.** Защита проектов.
8. **Алгоритм «Ветвление» (альтернатива). Блок-схема алгоритма «Ветвление». Примеры задач. Блок «Переключатель».**
Теоретическая часть. Что такое алгоритм.
Практическая часть. Решение задач.
9. **Зачет по теме «Алгоритм Ветвление».** Зачет
10. **Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. «Робот-прилипала», «Робот-охранник».**
Теоретическая часть. Что такое ультразвуковой датчик.
Практическая часть. Сборка роботов «Робот-прилипала», «Робот-охранник».
11. **Сборка по своему проекту робота-сумоиста.**
12. **Соревнования роботов-сумоистов.**
13. **Работа групп по созданию своего творческого проекта.**
14. **Защита проектов.**
15. **Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот».**
Теоретическая часть. Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов.
Практическая часть. Создание шагающего робота
16. **Соревнования в номинации «Шагающий робот».**
17. **Алгоритм «Цикл» (повторение действий). Блок-схема алгоритма «Цикл». Примеры задач. Блок «Цикл» Движение по черной линии.**
Теоретическая часть. Что такое алгоритм «Цикл».
Практическая часть. Решение задач.
18. **Зачет по теме «Цикл».**
19. **Работа групп по созданию своего творческого проекта.**
Практическая часть. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.
20. **Защита проектов.**
21. **Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам.**
Теоретическая часть. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов лего (желтый, красный, зеленый, синий). Составление программ с использованием датчика цвета.
Практическая часть. Практическая работа №4 «Создание робота сортировщика».
22. **Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух EV3. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол».**
Теоретическая часть. Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон. Связь двух EV3.
Практическая часть. Составление программ с использованием блоков отправки и приемки сообщения. Создание программ для пульта управления и машинки.
23. **Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная).**
Теоретическая часть. Знакомство с блоками: случайное число, математики переменной, запись/воспроизведение. Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок.
Практическая часть. Создание собственных блоков.
24. **Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок».**
Теоретическая часть. Лекция
Практическая часть. Выполнение задания на ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3».

25. **Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков.**
Теоретическая часть. Лекция
Практическая часть.Выполнение задания на ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3».
26. **Контрольное тестирование.**
27. **Конструирование робота-скалолаза («ленские столбы»).**
Теоретическая часть.Цель: собрать робота, выполняющего регламент соревнования «Восхождение на Ленские столбы). Изучить его возможности и программу.
Практическая часть.Собираем робота, загружаем программу, изучаем его поведение: запускаем, наблюдаем, тестируем. Меняем программу, добиваемся изменения принципа работы робота. Меняем его конструкцию.
28. **Соревнование Восхождение Ленские столбы.**
Практическая часть.Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.
29. **Анализ конструкции победителей.**
Практическая часть.Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.
30. **Конструируем робота к соревнованиям.**
Теоретическая часть.Проговариваем вслух все плюсы и минусы. Свободное время.
Практическая часть.Собираем любую со сложностью не выше 3 единиц из имеющихся инструкций роботов.
31. **Сборка робота высокой сложности.**
32. **Программирование робота высокой сложности.**
Теоретическая часть. Лекция.
Практическая часть. Выполнение задания на ПО «LEGO MINDSTORMS Education EV3».
33. **Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».**
Теоретическая часть. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование.
Практическая часть.Создание описания проекта и его презентации.
34. **Показательное занятие: демонстрируем робота, запускаем программу, показываем возможности движения, соревнуемся на скорость перемещения. Команда-победитель получает призы.**
35. **Создание творческого проекта на свободную тему.**
Теоретическая часть. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование.
Практическая часть.Создание описания проекта и его презентации.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Количество групп: 4;

Количество учебных недель: 36 недель включая каникулярные дни;

Количество учебных дней: 72 дня;

Дата начала реализации программы: 1 сентября;

Дата окончания реализации программы: 31 мая;

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Условия реализации программы:

1. Материально-техническое оснащение образовательного процесса:

- кабинет Роботехники на 36 кв.м;
- 7 наборов конструктора ЛЕГО Mindstorms EV3;
- технологические карты, книга с инструкциями;
- 4 ноутбука;
- проектор, экран;
- ЭОР - LEGO MINDSTORMS Education EV3, EV3 Classroom, LEGO Digital Designer;
- информационные технологии - <https://stepik.org>

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://robotor.ru>
2. <http://www.prorobot.ru/lego.php>.
3. <http://robotics.ru/>
4. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
5. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
6. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
7. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование

Приемы и методы организации занятий.

Методы организации и осуществления занятий:

1. Перцептивный акцент: а) словесные методы (*рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы*); б) наглядные методы (*демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии*); в) практические методы (*упражнения, задачи*).

2. Гностический аспект: а) иллюстративно-объяснительные методы; б) репродуктивные методы; в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания; г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов; д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект: а) индуктивные методы, дедуктивные методы, традиционный; б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект: а) методы учебной работы под руководством учителя; б) методы самостоятельной учебной работы учащихся - практическая часть занятий;

Основные формы занятий - теоретическая часть занятий; - практическая часть занятий;

Методы стимулирования и мотивации деятельности. А) Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д. Б) Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Программа «Образовательная робототехника» составлена с учетом *перехода* на смешанные и дистанционные форматы обучения в связи с неблагоприятной обстановкой, вызванной различными инфекционными заболеваниями, а также в зимнее время с понижением температуры воздуха ниже -45С.

Для проведения дистанционных занятий используются следующие онлайн платформы: Сферум, Zoom, Skype, Proficonf.

Программа «Образовательная робототехника» - опубликовано в Навигаторе дополнительного образования Республики Саха (Якутия) под №124, ссылка: <https://xn--14-kmc.xn--80aafey1amqq.xn--d1acj3b/program/124-obrazovatel'naya-robototekhnika>

Список литература:

Литература для педагогов

1. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике. — М.: Просвещение, 1987.
2. Колосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику» Практикум для 5-6 классов.М. «Бином. Лаборатория знаний», 2012 г.
3. LegoMindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.
4. Журнал «Юный техник».
5. Журнал «Техника-молодежи»
6. Журнал «Моделист-конструктор».
7. <http://robotor.ru>
8. <http://www.prorobot.ru/lego.php>.
9. <http://robotics.ru/>
10. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
11. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
12. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
13. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование

Литература для учащихся и родителей

1. Журнал «Юный техник».
2. Журнал «Техника-молодежи»
3. Журнал «Моделист-конструктор».
4. <http://robotor.ru>
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>.
6. <http://robotics.ru/>
7. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
8. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
9. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
10. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование