

Министерство образования и науки Республики Калмыкия Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №20»
г.Элисты



**Дополнительная общеобразовательная
Программа естественно-научной направленности
Детского технопарка «Кванториум» «РобоКвантум»
Возраст обучающихся: 10-14 лет Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель Педагог
дополнительного образования:
Убушаева К.С

Элиста, 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в с современным мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество

проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии, - что является вполне естественным.

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

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Актуальность данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

Лего позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 год.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие: - ознакомление с комплектом LEGO MindstormsEV3;

- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO MindstormsEV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитания трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Методы обучения.

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
5. **Групповая работа** (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны и т. д.

Материалы и инструменты.

Конструкторы LEGOEV3, компьютер, проектор, экран.

Структура проведения занятий

- Общая организационная часть.
- Проверка домашнего задания.
- Знакомство с новыми материалами (просмотр изделий).
- Практическое выполнение.
- Уборка рабочих мест.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи программы

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

- Определять цели своей деятельности.
- Углубить знания по основным принципам механики.
- Находить оптимальные способы реализации поставленных целей, доводить решение задачи до работающей модели.
- Развивать умение творчески подходить к решению задачи.
- Развивать умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.
- Оценивать полученные результаты.
- Организовывать свою деятельность.
- Сотрудничать с другими воспитанниками.

Основной задачей курса является подготовка учеников к соревнованиям роботов.

Содержание учебного курса

1. Вводное занятие.
2. Энергия.
3. Конструирование.
4. Программно-управляемые модели.
5. Знакомство с LegoEV3.
6. Механизмы со смещённым центром.
7. Конструирование. Механические манипуляторы.
8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.

Формы организации учебных занятий.

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-ролевая игра;
- урок-соревнование;
- выставка;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Учебно-материальная база.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

№	Наименование	Единицы измерения	Количество единиц
1	Набор элементов для конструирования роботов	шт	
2	дополнительный набор элементов для конструирования роботов	шт	
3	набор для конструирования робототехники начального уровня	шт	
4	дополнительный набор для конструирования робототехники начального уровня	шт	

Помещение.

Помещение для проведения занятий должно быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а учитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

9. Дифференциальные передачи.
10. Шагающие механизмы.
11. Обобщающее занятие.

Календарно-тематический план

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

№	Содержание темы	Время проведения	Часы	Форма занятий
	Тема №1. Вводное занятие			
1	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕТО.		1	Теория Практика.
8	Правила робототехники. Передаточный механизм.		1	
9	Конструктор ПервороботЕУЗ. Конструкция, органы управления и дисплей. Первое включение.		1	Теория, практика.
10	Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации.		1	Практика.
11	Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах.		1	Практика.
12	Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.		1	Практика.
13	Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.		1	Теория, практика.
14	Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору.		1	Практика.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

15	Самостоятельная творческая работа.		1	Практика.
	Тема №4. Программно-управляемые модели.			
16	Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей.		1	Теория Практика.
17	Сборка робота «Пятиминутка».		1	Практика.
18	Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун»		1	Практика.
19	Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков).		1	Теория, практика.
20	Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Факторы, способствующие победе.		1	Практика.
21	Сборка робота «Трёхколёсный бот».		1	Практика.
22	Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник» .		1	Практика.
23	Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков, понижающего редуктора).		1	Практика.
24	Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство».		1	Практика.
25	Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист»		1	Практика.
26	Модернизация робота «Гусеничное транспортное средство» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора, храповика).		1	Практика.
27	Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе.		1	Практика.
28	Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе.		1	Практика.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

29	Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе.		1	Практика.
30	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.		1	Практика.
	Тема №5. Знакомство с Lego MindstormsEV3.			
31	Знакомство с конструктором Lego MindstormsEV3.		1	теория
32	Инструкция для робота с конструкторами LegoMindstormsE V 3.		1	Практика.
33	Видео о видах и возможностях роботов LegoMindstormsE V 3		1	Теория Практика.
	Тема №6. Механизмы со смещённым центром.			
34	Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик».		1	теория
35	Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна.		1	Практика.
36	Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение.		1	Практика.
37	Механизмы с поступательно-движущимся шатуном.		1	Практика.
38	Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение.		1	Практика.
39	Механизмы с пространственно-качающимся шатуном.		1	Практика.
40	Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов.		1	Практика.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

41	Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна.		1	Практика.
42	Самостоятельная творческая работа учащихся.		1	Практика.
	Тема №7.Конструирование. «Механические манипуляторы».			
43	Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы.		1	теория
44	Конструкция манипулятора «Погрузчик»		1	Практика.
45	Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран».		1	Практика.
46	Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3 степенями свободы.		1	Практика.
47	Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват		1	Практика.
48	Робот манипулятор: «Вор». Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции.		1	Практика.
49	Разработка многофункционального робота манипулятора, со многими степенями свободы.		1	Практика.
	Тема №8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.			
50	Разработка механизма многофункциональной модели робота, особенности конструкции. Центр тяжести.		1	теория
51	Разработка механизма робота. Геометрическая ось конструкции. Ось поворота.		1	Практика.
52	Разработка механизма робота. Конструкции		1	Практика.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

	опорного колеса.			
53	Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь».		1	Практика.
54	Разработка конструкции робота для участия в лето соревновании «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь»		1	Практика.
55	Мультибот. Сборка, анализ конструкции		1	Практика.
56	Робот «Танк-Сумоист».		1	Практика.
57	Разработка конструкции робота для участия в лето соревновании «Кегельринг», на основе модели мультибота «Танк-Сумоист».		1	Практика.
58	Варианты применения различных видов передач в одной модели.		1	Теория Практика.
59	Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в лето соревнование «Лестница».		1	Практика.
60	Стационарный манипулятор. Сборка, анализ конструкции по инструкции.		1	Теория Практика.
61	Разработка конструкции робота для участия в соревнование «Сортировщик».		1	Практика.
62	Видео презентация: «Промышленные роботы».		1	Практика.
63	Роботизация производства.		1	Практика.
64	Этапы творческих проектов по робототехнике.		1	Практика.
65	Демонстрация творческих работ учащихся.		1	Практика.
	Тема №9. Дифференциальные передачи.			
66	Принцип работы дифференциала.		1	теория

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

67	Устройство и назначение дифференциала.		1	Теория практика
68	Виды, использование дифференциалов в технике.		1	Теория Практика.
69	Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме.		1	Практика.
70	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей».		1	Практика.
71	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей».		1	Практика.
	Тема №10. Шагающие механизмы.			
72	Область применения шагающих роботов.		1	теория
73	Требования к конструкции шагающего робота.		1	теория
74	Видео о возможностях шагающих роботов		1	Теория практика
75	Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода.		1	Практика.
76	Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания.		1	Практика.
77	Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук».		1	Теория Практика.
78	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».		1	Практика.
79	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».		1	Практика.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

80	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия.		1	Практика.
	Всего:		74	

К концу обучения учащиеся должны: Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов; - создавать программы для робототехнических средств.
- планировать ход выполнения задания.
 - рационально выполнять задание.
 - руководить работой группы или коллектива.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

-высказываться устно в виде сообщения или доклада, -высказываться устно в виде рецензии ответа товарища, -представлять одну и ту же информацию различными способами.

1. Колосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-7 классов. -

Использованная литература::

- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
 3. CD. ПервоРобот LegoWeDo. Книга для учителя.
 4. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет - ресурсы:

1. www.int-edu.ru
2. [http://strf.ru/material.aspx?no=40548&CatalogId=221 &print=1](http://strf.ru/material.aspx?no=40548&CatalogId=221&print=1)
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/librarv/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentrv=194>
- 8.
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. <http://www.memoid.ru/node/1storiva> detskogo konstruktora Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://mvrobot.ru/stepbystep/>
12. <http://www.robotis.com/xe/bioloid> en
13. <http://www.prorobot.ru/lego/dviienie> po spiralv.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. <http://www.nxtprograms.com/robotarm/steps.html>
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery> a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?ml=3&m2=284&id=1080>
20. <http://pacpac.ru/auxpage/activitybooklets/>