

Комитет по образованию Администрации г. Улан-Удэ
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Центр дополнительного образования
«Малая академия наук» г. Улан-Удэ

Принята на заседании
методического совета
от «25» 08 2022 г.
Протокол № 22



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЦДО «МАН»
С.Г. Гарматарова
«25» 08 2022г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*Экстремальная робототехника*»

Возраст обучающихся: 10-13 л.
Срок реализации программы: 2022-2023 уч.г.

Автор-составитель:
Черных Марина Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ
2022г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа «Экстремальная робототехника» научно–технической направленности и рассчитана на детей возрастом 10-13 лет. Срок реализации программы 1 год (всего 108 часов, 3 часа в неделю).

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника — это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности.

Цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

1. Образовательные:

- сформировать у детей теоретические и практические знания о процессе создания программируемого механизма;
- формирование умений и навыков конструирования;
- формирование навыков программирования;
- стимулировать познавательную активность;
- обучить детей созданию механизмов, изделий из конструкторов Лего;
- знакомство с понятием компьютерного программирования и обучение основам работы в компьютерных программах.

2. Развивающие:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- 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 применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логического рассуждения;

3. Воспитательные:

- воспитание трудолюбия, ответственности, усидчивости;
- воспитание нравственных качеств личности ребёнка, эмоционально-эстетического восприятия окружающего мира;
- воспитание аккуратности, целеустремленности, умения доводить начатое до логического завершения;
- формирование этических норм в межличностном общении;
- формирование гражданской ответственности и патриотизма через создание предметов и механизмов окружающего мира.

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы кружка «Робототехника», являются:

- Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- Принцип возрастания роли внеурочной работы;
- Принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- Принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Отличительные особенности программы: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Формы контроля и оценки образовательных результатов.

- Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.
- Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Предполагаемые результаты освоения темы:

Процесс изучения темы направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

- владение культурой мышления; способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готовность к взаимодействию со сверстниками, к работе в коллективе;

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- способность использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии;

обще-профессиональные компетенции (ОПК):

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;
- способность использовать систематизированные теоретические и практические знания при решении поставленных задач.

Организация учебного процесса.

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой педагог объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий;
- внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятий самостоятельно работают над проектами.

Основные виды деятельности:

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах, в группах;
- соревнования, олимпиады.

Формы организации образовательного процесса:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- индивидуальные;
- комбинированные занятия;
- коллективные;
- индивидуально-групповые.

Методы обучения

1. по способу организации занятия:

- словесный - беседа, объяснение;
- наглядный - объяснение техники сборки конструкторов на конкретных изделиях, демонстрация схем сборки. Показ видеоматериалов, иллюстраций, показ приёмов исполнения, работа по образцу и др.;

- практический - обучаемые могут сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

2. по уровню деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный (метод обучения при котором демонстрируемая наглядная информация сопровождается объяснением);

- частично-поисковый метод обучения (каждый ребёнок участвует в коллективном поиске решения поставленной задачи);

- исследовательский метод обучения (овладение детьми методами научного познания, самостоятельной творческой работы);

- эвристический метод обучения (проблема формируется детьми, ими предлагаются способы её решения).

Оборудование:

1. Роботы LEGO MINDSTROMS серии Lego Education
2. LEGO SPIKE PRIME
3. Информационно-технические средства.
4. Соревновательные поля, полигоны.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	3	1	2	Беседа, рассказ
2.	Базовая модель «пятиминутка». Программирование через контроллер. Понятие «Алгоритм».	6	2	4	Беседа, рассказ, практическая работа, творческое задание
3.	Использование датчиков. Программирование с датчиками.	12	4	8	Беседа, рассказ, практическая работа
4.	Механическая передача.	6	2	4	Беседа, рассказ, практическая работа, творческое задание
5.	Программирование в визуальной среде EV3.	21	7	14	Беседа, рассказ, практическая работа, творческое задание, тестовое задание
6.	Полный привод.	3	1	2	Беседа, рассказ, практическая работа

7.	Совместное использование датчиков	3	1	2	Беседа, рассказ, практическая работа
8.	Транспортные средства.	9	3	6	Беседа, рассказ, практическая работа, творческое задание
9.	Промышленные механизмы.	9	3	6	Беседа, практическая работа, творческое задание
10.	Задачи для робота	33	11	22	Беседа, практическая работа, тестовое задание
11.	Защита проекта «Мой робот»	3	0	3	Творческое задание
Итого:					108

Содержание программы

1. Введение в робототехнику. – 3 ч.

Введение понятия «робот». История развития робототехники. Поколения роботов. Классификация роботов. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика
Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчиков освещения, расстояния, звука и касания. Робоспорт.

Практическая работа. Сборка робота на свободную тему.

2. Базовая модель «Пятиминутка». – 6ч.

Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики, порты подключения. Понятие «Алгоритм».

Практическая работа. Сборка базовой модели «Пятиминутка». Программирование через контроллер EV3.

3. Использование датчиков. Программирование с датчиками. – 12ч.

Программирование с датчиками расстояния, касания, освещённости, звука.

Движение до препятствия. Лабиринт. Движение до линии.

4. Механическая передача – 6 ч.

Виды механических передач. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор.

Практическая работа. Сборка простейших механических передач. Сборка редуктора.

5. Ознакомление с визуальной средой программирования – 21ч.

Знакомство с программами, Robolab, RobotC. Понятие «среда программирования», «алгоритм». Программирование по заданным задачам.

Практическая работа. Программирование в EV3. Алгоритмы «сумо, борьба, кегельринг, лабиринт, ползун и т.п.»

6. Полный привод. – 3ч.

Функции полного привода. Виды.

Практическая работа. Сборка тележки с полным приводом.

7. Совместное использование датчиков. – 3ч.

Совместное использование одностипных датчиков.

Практическая работа. Алгоритмы «лабиринт, сложный ползун и т.п.»

8. Транспортные средства. – 9ч.

Виды транспорта и их особенности. Рулевое управление.

Практическая работа. Сборка тележек (гонка, вездеход, джип, грузовик и т.п.).

8. Промышленные механизмы. – 9ч.

Понятие «промышленные механизмы».

Практическая работа. Сборка промышленных механизмов (сортировщик, подъёмник, уборщик, конвейер, строительные механизмы и т.п.).

9. Задачи для робота. – 33ч.

Соревнования, олимпиады среди кружковцев.

Практическая работа. Программирование роботов для соревнований: траектория, сумо; биатлон; гонки, шагоход и т.п.

10. «Мой Робот». – 3ч.

Практическая работа. Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

Учебно-календарный план

№	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	06.09.21 08.09.21 10.09.21	09.00-11.20	Рассказ, беседа, прак. работа	3	Введение в робототехнику. Сборка робота на свободную тему.	Практич. задание
2.	13.09.21 15.09.21 17.09.21	15.00-17.20	Рассказ, беседа, прак. работа	3	Базовая модель «пятиминутка». Программирование через контроллер NXT. Понятие «Алгоритм».	Практич. задание
3.	20.09.21 22.09.21 24.09.21	17.30-19.50	Беседа, прак. работа	3	Повтор темы. Сборка робота на свободную тему.	Практич. задание
4.	27.09.21 29.09.21 01.10.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Использование датчиков. Программирование с датчиками. Программирование с датчиком расстояния. Движение до препятствия.	Практич. задание
5.	04.10.21 06.10.21 08.10.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Использование датчиков. Программирование с датчиками. Программирование с датчиком касания. Движение до препятствия.	Практич. задание
6.	04.10.21 06.10.21 08.10.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Использование датчиков. Программирование с датчиками. Программирование с датчиками освещённости, звука. Движение до линии.	Практич. задание
7.	11.10.21 13.10.21 15.10.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Использование датчиков. Программирование с датчиками. Программирование с датчиками расстояния, касания, освещённости, звука. Лабиринт.	Практич. задание
8.	18.10.21 20.10.21 22.10.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Механическая передача. Виды механических передач. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор. Соревнование «драгстер».	Практич. задание
9.	25.10.21 27.10.21 29.10.21		Беседа, творческая работа	3	Повтор темы. Сборка робота на свободную тему.	Практич. задание
10.	01.11.21 03.11.21 05.11.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Ознакомление с визуальной средой программирования. Знакомство с программами, Robolab, RobotC. Понятие «среда программирования», «алгоритм». Программирования по заданным задачам.	Практич. задание
11.	08.11.21 10.11.21 12.11.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Программирование в EV3. Алгоритм «сумо»	Практич. задание
12.	15.11.21 17.11.21 19.11.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Программирование в EV3. Алгоритм «борьба»	Практич. задание

13.	22.11.21 24.11.21 26.11.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Программирование в EV3. Алгоритм «кегельринг»	Практич. задание
14.	29.11.21 01.12.21 03.12.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Программирование в EV3. Алгоритм «прохождение по линии - ползун»	Практич. задание
15.	06.12.21 08.12.21 10.12.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Программирование в EV3. Алгоритм «биатлон»	Практич. задание
16.	13.12.21 15.12.21 17.12.21		Беседа, твор. работа	3	Программирование в EV3. Сборка робота на свободную тему.	Тест, творческ ое задание
17.	20.12.21 22.12.21 24.12.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Полный привод. Функции полного привода. Виды. Сборка тележки с полным приводом.	Практич. задание
18.	27.12.21 29.12.21 14.01.21		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Совместное использование одностипных датчиков. Алгоритмы «лабиринт, сложный ползун и т.п.»	Практич. задание
19.	10.01.22 12.01.22 21.01.22		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Транспортные средства. Виды транспорта и их особенности. Рулевое управление. Сборка тележек «гонки».	Практич. задание
20.	17.01.22 19.01.22 28.01.22		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Транспортные средства. Сборка тележек «вездеход, джип».	Практич. задание
21.	24.01.22 26.01.22 04.02.22		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Транспортные средства. Сборка тележек «грузовик».	Практич. задание
22.	31.01.22 09.02.22 11.02.22		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Промышленные механизмы. Понятие «промышленные механизмы». Сборка робота «сортировщик, уборщик».	Практич. задание
23.	07.02.22 16.02.22 18.02.22		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Промышленные механизмы. Понятие «промышленные механизмы». Сборка робота «подъёмник, конвейер, строительные механизмы и т.п.)».	Практич. задание
24.	14.02.22 02.03.22 25.02.22		Рассказ, беседа, прак. работа	3	Промышленные механизмы. Понятие «промышленные механизмы». Сборка робота «строительные механизмы».	Практич. задание
25.	21.02.22 09.03.22 04.03.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для робота. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Сумо.	Практич. задание
26.	28.02.22 16.03.22 11.03.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для робота. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Борьба.	Практич. задание
27.	07.03.22 23.03.22 18.03.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для робота. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Кегельринг.	Практич. задание
28.	14.03.22 30.03.22 25.03.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для робота. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Траектория	Практич. задание

29.	21.03.22 06.04.22 01.04.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для работа. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Биатлон.	Практич. задание
30.	28.03.22 13.04.22 08.04.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для работа. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Драгстер.	Практич. задание
31.	04.04.22 20.04.22 15.04.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для работа. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Стрельба.	Практич. задание
32.	11.04.22 27.04.22 22.04.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для работа. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Знамя.	Практич. задание
33.	18.04.22 04.05.22 29.04.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для работа. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Знамя.	Практич. задание
34.	25.04.22 11.05.22 06.05.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для работа. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Футбол.	Практич. задание
35.	16.04.22 18.05.22 13.05.22		Беседа, прак. работа	3	Задачи для работа. Соревнования, олимпиады среди кружковцев. Футбол.	Практич. задание
36.	23.04.22 25.05.22 20.05.22		Творчес кая работа	3	«Мой Робот». Создание собственных роботов учащимися и их презентация.	творческ ое задание

**Личностные, метапредметные и предметные результаты
изучения программы «Робототехника»**

Личностные результаты:

К личностным результатам освоения программы можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками;
- определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты, выявление и идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера, контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

по окончании обучения дети 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;

конструктивные особенности различных роботов;

как передавать программы;

как использовать созданные программы;

приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

уметь:

использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

конструировать различные модели; использовать созданные программы;

применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

навыками работы с роботами;

навыками работы в среде программирования.

Информационное обеспечение:

1. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.
2. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА.

Литература для учащихся:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. Издательство: ДМК пресс. 2010.
2. Уроки Лего-конструирования в школе. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдин С.Г. М.: Бином. 2011.

Интернет-ресурсы:

<http://robotics.ru>

<http://myrobot.ru>

<http://www.prorobot.ru>

<http://legorobot.ru>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 310227031995278721568419988831218614170173341464

Владелец Гарматарова Серафима Гавриловна

Действителен с 05.09.2022 по 05.09.2023