

Министерство общего и профессионального образования
Свердловской области
Муниципальный орган «Управление образования ГО Краснотурьинск»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №19
с углублённым изучением отдельных предметов»

Рассмотрена на заседании
Педагогического совета МАОУ «СОШ №19»
Протокол №1 от «28» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом
№146 от «30» августа 2023г.
Директор МАОУ «СОШ №19»



Королева М.Р.
«30» августа 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст детей: 10-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель
программы:
Митрофанов Иван Викторович,
учитель физики,
СЗД

г. Краснотурьинск 2023г.

Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

Рабочая программа имеет **техническую направленность**, разработана с учётом требований, которые выдвигает к образованию общество и которые отражены в федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (ФГОС НОО). Обучение ведётся на **русском языке**.

Актуальность. Программа обучения началам робототехники в настоящий момент актуальна для обучающихся, так как в обществе растёт интерес к научно-техническим достижениям, в особенности в области робототехники, программирования, информатики, технического конструирования.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многоступенными механизмами типа манипуляторов.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Поэтому созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

За основу программы взята авторская программа «Робототехника», Авторы: Орлова Ю.А., заместитель директора по УВР МБОУ ДО «Центр «Эврика» г. Владивосток.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

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

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Матрешка Z, а также с дополнительными электронными датчиками и компонентами. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются специальные языки программирования EV3 Basic, C++, графический язык программирования LEGO.

Новизна данной программы состоит в том, что впервые в практике учреждения дополнительного образования детей применяются новые для учащихся образовательные технологии, интегрированные в школьный учебный процесс и объединяющие в себе ряд дисциплин школьного курса. В рамках Программы на базе наборов для конструирования роботов различных марок от простого к сложному происходит изучение азов робототехники, приобретаются умения и навыки продуктивного уровня освоения Программы.

Образовательная программа по робототехнике - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 10 лет до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Количество обучающихся в объединении – максимум 30 человек (1,2 группа), занятия проводятся по подгруппам, т.е. максимум 15 человек (1 подгруппа), это связано с тем, что на одном комплекте могут одновременно заниматься не более 3 человек (один программист и два сборщика).

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАНЯТИЯХ

Срок реализации программы - 1 год.

Основные формы занятий:

✓ Аудиторные, состоящие из теоретической и практической частей. ✓ Внеаудиторные, для участия в экскурсиях, соревнованиях, мастер-классах по робототехнике.

Количество учебных часов в год – 204 часов в течение 34 учебных недель.

Количество учебных часов в неделю – 6 часа.

Наполняемость групп до 15 человек (оптимально 12).

Цель:

1. Организация объединения учащихся в кружке научно-технической направленности «Робототехника».
2. Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.
3. Участие в мероприятиях технической направленности различного уровня.

Задачи:

Обучающие:

1. Познавательная задача: развитие межпредметных связей и познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физике, технологии, информатике.

2. Образовательная задача: формирование умений и навыков конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде RoboPlus и MINDSTORMS EV3 EDU. Дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;

- ✓ научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ✓ сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

3. Развивающая задача:

- ✓ развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания,

оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого), развивать творческую инициативу и самостоятельность;

✓ развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

4. Воспитательная задача: воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей, формировать творческое отношение по выполняемой работе, воспитывать умение работать в коллективе.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название разделов/тем	Общее количество часов	Пра ктик а	Теория	Формы аттестации/ контроля
1	LEGO Mindstorms EV3, Матрешка Z	102	23	79	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос) Итоговый контроль (просмотр работ)

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Программа направлена на формирование у учащихся 10-17 инженерного мышления, навыков конструирования, программирования; знакомство учащихся 10-17 лет с основами робототехнических технологий; формирование основ

информационной культуры, навыков решения познавательных задач средствами программирования.

Занятия направлены на овладение опытом конструирования, программирования и моделирования технических устройств в области «Робототехника».

ЭТАПЫ ЗАНЯТИЯ

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучающихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучающимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- педагог отдает обучающимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее ребята самостоятельно в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- ✓ результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- ✓ фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены на сайте школы.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Предметные результаты:

Воспитанники первого года обучения должны знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство; - порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами. Обучающиеся должны уметь:
- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при специализированных визуальных конструкторов.

2. Личностные результаты, которые предполагают сформированность основ:

- ответственного отношения к учению;
- осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

3. Метапредметные результаты, предполагающие наличие умения:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы «Робототехника» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов «LEGO Mindstorms EV3» и «Матрешка Z».
2. Наборы конструкторов:
 - Наборы «LEGO Mindstorms EV3» – 4 шт;
 - Наборы «Матрешка Z» – 6 шт;

- ресурсный набор «LEGO Mindstorms EV3» – 2 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 10 шт.; - зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов – 6 шт.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

- ✓ участие в соревнованиях на разных уровнях;
- ✓ учебно-исследовательские конференции (например: научно практическая конференция городских учебно-исследовательских работ)
- ✓ отзывы преподавателя и родителей на сайте образовательного учреждения.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1 уровень

Форма аттестации – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачёта – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2 уровень

Форма аттестации - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение1).

3 уровень

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота новизна в выполнении творческих заданий презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- ☐ конструкция робота уровень выполнения задания (полностью
- ☐ или частично) ☐ время выполнения задания

Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

I. 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, продуктивный;

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.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности 1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Пошаговые инструкции по сборке разных моделей **лего роботов** (для конструктора версии mindstorm 8547)

Источник <http://www.prorobot.ru/lego.php>.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

- местные, муниципальные, региональные состязания;
- участие в конференциях по обмену опытом.

Тематическое планирование.

№ п/ п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
L EGO Mindstorms EV3, Матрешка Z – 204 часа				
1	Инструктаж по технике безопасности. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Характеристики робота. Сборка простейшего робота по инструкции.	6	2	4
2	Программа Lego Mindstorm EV3. Понятие команды, программа и программирование. Моторы. Управление одним и двумя моторами. Программирование движения по различным траекториям.	6	2	4

3	Программные структуры. Цикл с постусловием. Структура «Переключатель». Работа с данными. Переменные и константы. Математические и логические операции.	6	2	4
4	Работа с подсветкой, экраном и звуком. Самостоятельная творческая работа учащихся.	6	0	6
5	Подготовка к открытым окружным соревнованиям Робостарт.	6	2	4
6	Проработка правил, разработка концепции и постройка роботов	6	2	4
7	Настройка и программирование роботов. Отладка.	6	0	6
8	Участие в окружных соревнованиях Робостарт,	6		
9	Алгоритмы движения робота по траектории. Движение по прямой. Движение на заданное расстояние. Прямолинейное движение робота. Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол. Движение робота по спирали.	6	2	4
10	Работа с датчиками. Датчик касания. Режимы работы датчика. Инфракрасный датчик. Определение расстояния до объекта. Движение до препятствия. Поиск объекта. Движение вдоль стены.	6	2	4
11	Датчик цвета. Режимы работы датчика. Езда до полосы определенного цвета. Робот - сканер штрих-кодов. Изготовление робота исследователя (датчик расстояния и освещённости).	6	2	4
12	Алгоритм обнаружения черной линии. Подсчет черных линий. Создание собственного блока. Использование собственного блока с выходными параметрами.	6	2	4
13	Алгоритмы движения робота вдоль черной линии. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Кубический регулятор.	6	2	4

14	Соревновательная робототехника. Основные виды соревнований и элементы заданий. Соревнование «Шагающий робот». Сборка робота. Написание программы. Тестирование.	6	2	4
15	Соревнование «Сумо». Сборка робота. Написание программы. Тестирование.	6	2	4
16	Соревнование «Кегельринг». Сборка робота. Написание программы. Тестирование.	6	2	4
17	Соревнование «Траектория». Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии. Сборка робота. Написание программы. Тестирование.	6	2	4
18	Соревнование «Траектория». Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии. Сборка робота. Написание программы. Тестирование.	6	2	4
19	Соревнование «Биатлон». Сборка робота. Написание программы. Тестирование.	6	2	4
20	Соревнование «Биатлон». Сборка робота. Написание программы. Тестирование.	6	0	6
21	Подготовка к соревнованиям Робофест.	6		
22	Проработка правил, определение с соревновательным направлением. Решение технических задач.	6	3	3
23	Постройка и программирование роботов согласно регламента соревнований Робофест.	6	3	3
24	Постройка и программирование роботов согласно регламента соревнований Робофест.	6	3	3
25	Постройка и программирование роботов согласно регламента соревнований Робофест.	6	3	3
26	Участие в региональном этапе соревнований Робофест.	6	3	3
27	Подготовка и участие в окружных соревнованиях по робототехнике г. Серов	6	2	4
28	Подготовка и участие в окружных соревнованиях по робототехнике г. Серов	6	0	3
29	Подготовка и участие в окружных соревнованиях по робототехнике г. Карпинск	6	2	4

30	Подготовка и участие в окружных соревнованиях по робототехнике г. Карпинск	6	0	6
31	Подготовка и участие в окружных соревнованиях по робототехнике г. Волчанск	6	2	4
32	Подготовка и участие в окружных соревнованиях по робототехнике г. Волчанск	6	0	6
33	Подготовка и участие в региональном этапе соревнований по робототехнике WRO г. Екатеринбург	6	2	4
34	Подготовка и участие в региональном этапе соревнований по робототехнике WRO г. Екатеринбург	6	0	6
ИТОГО:		204ч		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курс программирования роботов Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
2. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: примеры программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.

Интернет-источники:

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. <http://www.roboclub.ru> (РобоКлуб. Практическая робототехника.)
4. <http://www.robot.ru> (Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.)
5. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/> (Сайт Министерства образования и науки 6. Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты.)
7. <http://www.int-edu.ru> (Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo.)

