

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Забайкальского края
Муниципальный район "Могойтуйский район"
МАОУ "ЗСОШ"

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Долсонова Д.Э.

№138 от «01» 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности «Образовательная робототехника»
для обучающихся школы

Составила: учитель физики
Содбоева Б.Т.

Зугалай, 2023.

Пояснительная записка.

Курс рассчитан на 4 года занятий, объем занятий – 1 год 33 ч.; 2 – 4 годы по 34 ч. Программа предполагает проведение регулярных еженедельных внеурочных занятий с обучающимися школы (в расчете 1 ч. в неделю).

Предусмотренные программой занятия проводятся в группах, состоящих из учащихся нескольких классов.

Актуальность программы:

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

Программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования – развитие научно-технического творчества детей младшего школьного возраста.

Общеобразовательная робототехника – это инновационно – образовательный проект развития образования, направленный на внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс. В основе работы заложен принцип «от идеи к воплощению»: современные технологии, соединенные проектной и практико-ориентированной деятельностью с нацеленностью на результат.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используется конструкторы класса **ПервоРобот**, которые объединены в две творческие среды – конструкторы Лего с микрокомпьютерами EV3 (Lego WeDo) и компьютерные среды Lego Mindstorms Education EV3 2.0.

Микрокомпьютеры EV3 – программируемые кубики Лего, позволяющие хранить и выполнять программы, созданные на компьютере с помощью простых, но мощных графических средах программирования. Объединение конструирования и программирования даёт возможность интегрирования предметных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Инженерное творчество и лабораторные исследования – многократная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого ребёнка, что является мощным инструментом синтеза знаний.

Комплект LEGO Mindstorms — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде EV3-G.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для младших школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

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

Программа предоставляет педагогам средства для достижения целого комплекса **образовательных целей:**

- Развить словарный запас и навыки общения ребёнка при объяснении работы модели.
- Научить установлению причинно-следственных связей.
- Научить анализировать результаты и искать новые оптимальные решения.
- Научить коллективной выработке идей, упорству при реализации некоторых из них.
- Научить экспериментальному исследованию, оценке (измерению) влияния отдельных факторов.
- Развить логическое мышление.
- Научить писать и воспроизводить сценарии с использованием модели для наглядности.
- Показать систему межпредметного взаимодействия и межпредметных связей информатики, технологии, математики.
- Выработать у учащихся навыки самостоятельной исследовательской деятельности.

Задачи программы

Обучающие:

- ознакомление с комплектами конструкторов Lego WeDo2, LEGO Mindstorms EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- 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: воспитание 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.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

Современные:

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод взаимообучения.

Структура программы

Учащимся в возрасте от 7 до 10 лет предлагается двухуровневый образовательный комплекс с взаимосвязью учебных и досуговых занятий как групповых, так и индивидуальных.

Уровень первый «базовый» (1 – 2 классы) – познавательный, курс изучения простых машин, редукторов, основ робототехники, простое программирование, конструирование и создание роботов на основе конструктора Lego WeDo2.

Уровень второй (3 – 4 классы) – уровень углубленного изучения основ робототехники и освоения робототехники, применения законов механики и составления программ при конструировании и создании роботов на основе LEGO Mindstorms EV3.; усвоение знаний, умений, навыков на уровне практического и творческого применения.

Содержание программы (разделы).

Первый уровень.

1. Введение в Lego WeDo2.

Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. Знакомство с Лего. История лего. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание – сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов.

- **Устройство компьютера.**

Начальные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства. Принципы работы компьютера. История развития компьютеров. Составные части ПК. Принципы работы ПК. Выполнение правил работы при включении и выключении компьютера, запуск программы.

- **Конструирование и программирование.**

Перечень терминов. Звуки. Экран. Сочетание клавиш. Программное обеспечение LEGO Education WeDo2

- **Исследование механизмов.**

Основные приемы сборки и программирования. Справочный материал при работе с Комплектом заданий. Основы построения механизмов и программирования.

- **Волшебные модели.**

Практические занятия. Модель механического устройства для запуска волчка. Модель двух механических птиц. В модели используется система ременных передач.

- **Программы для исследований.**

Исследование возможности программного обеспечения LEGO Education WeDo2o.

- **Забавные механизмы.**

Конструирование и программирование различных моделей. Создание проектов. Подготовка и проведение выставки.

Второй уровень.

1. Устройство компьютера.

Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы ПК. Операционная система WINDOWS. Функциональные клавиши. ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.

- **Введение в робототехнику.**

История робототехники. Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач. Соревнования роботов в России и за рубежом.

- **Робототехника. Основы конструирования.**

Основные устройства LEGO-робота. Содержимое конструктора Lego Mindstorms EV3. Основной блок управления, сенсоры и датчики, моторы.

- **Программирование в среде EV3.**

Рабочая среда LEGO EV3. Интерфейс программы. Основные команды. Способы подключения робота к программе. Базовые команды. Программирование роботов: включение/выключение и настройка двигателей.

- Простые модели роботов.

Разбор различных моделей роботов. Сборка моделей по чертежам. Отличительные особенности роботов. Возможности роботов. Достоинства и недостатки различных моделей

- Работы с использованием сенсоров.

Команды ветвления. Сенсор цвета, ультразвуковой сенсор, датчик касания. Управление роботом в зависимости от данных, полученных из внешнего мира.

- Роботы для участия в соревнованиях.

Конструирование и программирование роботов для участия в соревнованиях «Движение по линии», «Кегельринг», «Лабиринт». Подготовка и проведение соревнований.

Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения программы курса

1. Коммуникативные универсальные учебные действия:
 2. формировать умение слушать и понимать других;
 3. формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе;
 4. формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
 5. Познавательные универсальные учебные действия:
 6. формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации;
 7. формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
 8. Регулятивные универсальные учебные действия:
 9. формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
 10. формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя;
 11. формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.
 12. Личностные универсальные учебные действия:
 13. формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения

Система контроля

	Форма текущего контроля	Форма итогового контроля
Основные и внутренние и внешние устройства компьютера, принципы работы компьютера. Клавиатура.	Устный опрос по внутренним и внешним устройствам ПК, назначению клавиш в клавиатуре.	
Операционная система WINDOWS.	Умение работать в WINDOWS – с окнами; с файлами и папками	
Конструктор Lego WeDo2	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе Lego WeDo2	
Модели конструктора Lego WeDo2	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	Самостоятельная работа
Устройство механизмов	Письменный опрос	Таблица данных
Межпредметные связи	Таблица ЗУНов	Таблица ЗУНов
Конструктор LEGO Mindstorms EV3	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе LEGO Mindstorms EV3	
Простые модели робота	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	Самостоятельная работа
Роботы с использованием сенсоров	Устный опрос о назначении сенсоров, об устройстве моделей роботов с использованием сенсоров, их возможностях и способах	Самостоятельная работа

	программирования роботов	
Роботы для участия в соревнованиях	Устный разбор моделей и программ	Проведение соревнования среди учащихся группы

Ожидаемые предметные результаты реализации программы

У обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO Mindstorms EV3;
- основы программирования на EV3;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать на EV3;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

Условия для реализации программы

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- наборы конструктора Lego WeDo2, наборы конструктора LEGO Mindstorms EV3 2.0.;
- программное обеспечение LEGO® Education WeDo2; Mindstorms EV3 ;
- компьютерная и вычислительная техника;
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- блок питания для аккумуляторов;
- разноцветная бумага, картон, фольга, ленточки, ножницы;
- комплект измерительных инструментов: линейки или рулетки, секундомеры, а также бумагу для таблицы данных
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);
- методическое обеспечение: авторские презентации, авторские обучающие пособия по конструированию и программированию, обучающие видеоролики.

Занятия проводятся в просторном классе (со свободным пространством 2х3 метра). Для каждого учащегося или группы должно быть организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей.

Необходимо выделить отдельный шкаф, большой контейнер или даже отдельное помещение для хранения наборов. Незавершённые модели можно хранить в контейнерах или на отдельных полках, также можно раскладывать модели по отдельным небольшим коробочкам или лоткам.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем:	Кол-во часов	теория	практика
	1 год обучения			
1	Введение в Lego WeDo2	4	3	1
2	Устройство компьютера	4	1	3
3	Конструирование и программирование	4	2	2
4	Исследование механизмов	17	7	10
5	Волшебные модели	4	2	2
	Итого часов по программе	33	15	18
	2 год обучения			
1	Программы для исследований	10	5	5
2	Забавные механизмы	20	10	10
3	Подготовка и проведение выставки	4	1	3
	Итого часов по программе	34	16	18
	3 год обучения			
1	Устройство компьютера	2	1	1
2	Введение в робототехнику	3	2	1
3	Робототехника. Основы конструирования	4	2	2
4	Программирование в системе EV3	2	0	2
5	Простые модели роботов	10	5	5
6	Роботы с использованием сенсоров	13	6	7
	Итого часов по программе	34	16	18
	4 год обучения			

1	Роботы с использование сенсоров	13	6	7
2	Роботы для участия в соревнованиях	17	8	9
3	Подготовка и проведение соревнований	4	1	3
	Итого часов по программе	34	15	19

Учебно – тематическое планирование

1	год	Введение в Lego WeDo2 (4 часа)
1		Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы
2		Знакомство с Лего. История Лего
3		Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом
4		Практическое задание – сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов
		Устройство компьютера (4 часа)
5		Начальные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы ПК
6		Операционная система WINDOWS. Введение в файловую систему. Клавиатура. Функциональные клавиши
7		ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.
8		ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.
		Конструирование и программирование (4 часа)
9		Перечень терминов
10		Звуки
11		Фоны экрана
12		Сочетание клавиш
		Исследование механизмов (17 часов)
13		Мотор и ось
14		Зубчатые колёса
15		Промежуточное зубчатое колесо

16	Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.
17	Датчик наклона.
18	Шкивы и ремни.
19	Перекрестная переменная передача
20	Снижение скорости. Увеличение скорости.
21	Датчик расстояния
22	Коронное зубчатое колесо
23	Червячная зубчатая передача
24	Кулачок. Рычаг
25	Блок «Цикл»
26	Блок «Прибавить к экрану»
27	Блок «Вычесть из экрана»
28	Блок «Начать при получении письма»
29	Маркировка
	Волшебные модели. Практические занятия (4 часа)
30	Танцующие птицы
31	Танцующие птицы
32	Умная вертушка
33	Умная вертушка
2 год обучения	Программы для исследований (10 часов)
1	Супер случайное ожидание. Лотерея
2	Управление с клавиатуры. Управление голосом. Джойстик
3	Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона

4	Все звуки. Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов
5	Все фоны экрана. Случайный выбор фона экрана.
6	Попугай
7	Обратный отчёт
8	Свистящий мотор
9	Хранилище
10	Случайная цепная реакция
	Забавные механизмы (20 часов)
11	Обезьянка – барабанщица
12	Голодный гладиатор
13	Рычащий лев
14	Порхающая птица
15	Проект «Зоопарк»
16	Проект «Зоопарк»
17	Нападающий
18	Вратарь
19	Ликующие болельщики
20	Проект «Футбол»
21	Проект «Футбол»
22	Спасение самолёта
23	Спасение самолёта
24	Спасение самолёта
25	Спасение от великана
26	Спасение от великана

27	Спасение от великана
28	Непотопляемый парусник
29	Непотопляемый парусник
30	Непотопляемый парусник
	Подготовка и проведение выставки (4 часа)
31	Выбор и подготовка моделей для выставки.
32	Защита проектов
33	Проведение выставки
34	Проведение выставки
3 год обучения	Устройство компьютера (2 часа)
1	Дополнительные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы ПК.
2	ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.
	Введение в робототехнику (3 часа)
3	История робототехники.
4	Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач.
5	ПР: с готовыми моделями роботов
	Робототехника. Основы конструирования (4 часа)
6	Основные определения. Классификация роботов по сферам применения.
7	Детали конструктора LEGO.
8	Знакомство с блоком EV3, сервомоторами, датчиками.
9	Знакомство с блоком EV3, сервомоторами, датчиками.

	Программирование в среде EV3 (2 часа)
10	Понятие среды программирования. Среда программирования EV3, основные особенности.
11	Создание программ в среде программирования EV3.
	Простые модели роботов (10 часов)
12	Основные устройства LEGO-робота. Их назначение и роль в различных моделях. Виды деталей и элементы креплений в конструкторе LEGO. ПР: построение механического манипулятора.
13	Модель робота «Пятиминутка». Устройство и возможности робота. ПР: построение робота по схеме.
14	Введение в программу LEGO EV3-G. Интерфейс программы. Подключение робота. ПР: программирование робота «Пятиминутка» по готовой инструкции.
15	Команда «Движение». Настройка параметров. ПР: самостоятельное программирование робота «Пятиминутка» по указанной траектории с помощью блока «Движение».
16	Команды «Поворот» и «Разворот на месте». Настройка параметров. ПР: программирование робота для траекторий вида ВПЕРЕД-ПОВОРОТ-НАЗАД.
17	Модель «Робот-трактор». Устройство и возможности робота. ПР: Конструирование модели
18	Повторение команды «Движение», «Поворот», «Разворот на месте». ПР: программирование робота для движения по заданной траектории.
19	Понятие «Угол». Настройка параметров для поворота на точно заданный угол. ПР: программирование робота «Трактор» с использованием поворота на точно заданный угол.

20	Программа «Змейка». Устный разбор программы. ПР: программирование робота «Трактор» вдоль траектории «Змейка».
21	Подведение итогов. Самостоятельная работа: конструирование простого робота «Тележка» по инструкции и программирование его по заданной траектории.
	Работы с использованием сенсоров (13 часов)
22	Повторение: виды сенсоров и их назначение. Ультразвуковой сенсор. Настройка параметров. Разбор программы: движение вперед, пока нет препятствия. ПР: Добавление ультразвукового сенсора роботу «Тележка». Программирование робота «Тележка».
23	Повторение: ультразвуковой сенсор. ПР: программирование робота-исследователь. Двигайся вперед, пока нет препятствия, в противном случае – поверни.
24	Повторение, закрепление материала
25	Сенсор «Цвет». Настройка параметров. Разбор программы «Красный цвет». ПР: добавление сенсора «цвет». Программирование робота «Красный цвет».
26	Сенсор «Цвет». Настройка параметров. Разбор программы «Красный цвет». ПР: добавление сенсора «цвет». Программирование робота «Красный цвет».
27	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».
28	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».
29	Программа «Простая радуга». ПР: программирование робота «двигайся вперед, определяя цвета».
30	Программа «Простая радуга». ПР: программирование робота «двигайся вперед, определяя цвета».

31	Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».
32	Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».
33	Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».
34	Подведение итогов. Самостоятельная работа: конструирование простого робота с тремя сенсорами по инструкции и программирование его с использованием сенсоров.
4 год обучения	Работы с использованием сенсоров (13 часов)
1	Повторение: ультразвуковой сенсор. ПР: программирование робота-исследователь. Двигайся вперед, пока нет препятствия, в противном случае – поверни.
2	Сенсор «Цвет». Настройка параметров. Разбор программы «Красный цвет». ПР: добавление сенсора «цвет». Программирование робота «Красный цвет».
3	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».
4	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».
5	Программа «Простая радуга». ПР: программирование робота «двигайся вперед, определяя цвета». Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».
6	Понятие «Цикл». Разбор программы «Танец в круге». ПР: программирование робота «танец в круге».
7	Понятие «Цикл». Разбор программы «Танец в круге». ПР: программирование робота «танец в круге».

8	Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота.
9	Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота.
10	Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота.
11	Датчик касания. Настройка параметров. ПР: добавление роботу датчика касания. Программирования робота с использованием датчика касания.
12	Датчик касания. Настройка параметров. ПР: добавление роботу датчика касания. Программирования робота с использованием датчика касания.
13	Подведение итогов. Самостоятельная работа: конструирование простого робота с тремя сенсорами по инструкции и программирование его с использованием сенсоров.
	Роботы для участия в соревнованиях (17 часов)
14	Разбор программы движение вдоль черной линии. Примеры готовых моделей роботов.
15	Разбор программы движение вдоль черной линии. Примеры готовых моделей роботов.
16	Разбор программы движение вдоль черной линии. Примеры готовых моделей роботов.
17	Движение вдоль черной линии с препятствиями. ПР: конструирование и программирование робота.
18	Движение вдоль черной линии с препятствиями. ПР: конструирование и программирование робота.
19	Движение вдоль черной линии с препятствиями. ПР: конструирование и программирование робота.
20	Разбор программы «кегельринг» с использованием черно-белых кегель. Примеры готовых моделей роботов.

21	Разбор программы «кегельринг» с использованием черно-белых кегель. Примеры готовых моделей роботов.
22	Разбор программы «кегельринг» с использованием черно-белых кегель. Примеры готовых моделей роботов.
23	«Кегельринг» с использованием черно-белых кегель. ПР: конструирование и программирование робота.
24	«Кегельринг» с использованием черно-белых кегель. ПР: конструирование и программирование робота.
25	«Кегельринг» с использованием черно-белых кегель. ПР: конструирование и программирование робота.
26	Разбор программы «Лабиринт» с использованием правила «правой руки».
27	Разбор программы «Лабиринт» с использованием правила «правой руки».
28	Программа «Лабиринт» с использованием правила «правой руки». ПР: конструирование и программирование робота.
29	Программа «Лабиринт» с использованием правила «правой руки». ПР: конструирование и программирование робота.
30	Программа «Лабиринт» с использованием правила «правой руки». ПР: конструирование и программирование робота.
	Подготовка и проведение соревнований (4 часа)
31	Подготовка к соревнованиям и выставкам
32	Подготовка к соревнованиям и выставкам
33	Соревнования
34	Соревнования