

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Железнодорожная средняя общеобразовательная школа №2»

**РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО:**  
Методическим советом  
МОУ «Железнодорожная СОШ № 2»  
Протокол №1  
от «29» августа 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор МОУ «Железнодорожная СОШ  
№2»  
 /И.А.Мещерякова/  
Приказ № 207  
от «31» августа 2022 г.

**Рабочая программа  
Внеурочной деятельности  
«Легоробототехника»  
7-9 классы  
Срок реализации 1 год**

Составлено:  
Клюквина И.Ф.  
учителем информатики  
Первая категория

2022г.

**Пояснительная записка**

*Задатки творческих способностей присущи каждому ребенку,  
любому нормальному человеку.  
Нужно только суметь раскрыть их и развивать.*

Первый человекоподобный рыцарь был предложен Леонардо да Винчи в 1495 г., в 1738 г. французский механик Жак де Вакансон создал первого андроида, а в 1921 году чешский писатель Карел Чапек придумал слово «робот».

Бурными темпами робототехника вошла в мир в середине XX века. Это было одно из самых передовых, престижных, дорогостоящих направлений машиностроения. Основой робототехники были техническая физика, электроника, измерительная техника и многие другие технические и научные дисциплины. В начале XXI века робототехника является одним из приоритетных направлений в сфере экономики, машиностроения, здравоохранения, военного дела и других направлений деятельности человека. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, востребованы. В России существует такая проблема: недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Поэтому необходимо вести популяризацию профессии инженера, ведь использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Как этого достичь? С чего начинать? Школа – это первая ступень, где можно закладывать начальные знания и навыки в области робототехники, прививать интерес учащихся к робототехнике и автоматизированным системам.

LEGO® MINDSTORMS® Education – новое поколение образовательной робототехники, позволяющей изучать естественные науки (информатику, физику, химию, математику и др.) а также технологии (научно – технические достижения) в процессе увлекательных практических занятий.

Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, учащиеся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что безусловно способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе.

Основным содержанием данного курса являются занятия по техническому моделированию, сборке и программированию роботов.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EVA 3 ориентированы на

изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструкторы наборов серии LEGO MINDSTORMS EVA 3.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер EVA, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот EVA работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EVA управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Рабочая программа творческого объединения «Lego робототехника» ориентирован на учащихся 7 - 9 классов. Рабочая программа рассчитана на один год обучения, 35 часов. Занятия проводятся 1 раз в неделю, согласно учебному расписанию.

### **Цели:**

- заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EVA 3;
- научить использовать средства информационных технологий, чтобы проводить исследования и решать задачи в межпредметной деятельности.

### **Задачи:**

- научить конструировать роботов на базе микропроцессора EVA;
- научить работать в среде программирования Mindstorms EVA;
- научить составлять программы управления Лего - роботами;
- 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 четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.
- получить опыт работы в творческих группах.

**Концепция** программа творческого объединения «Lego робототехника» основана на необходимости разработки учебно-методического комплекса для изучения робототехники, максимально совместимого с базовым курсом ИКТ в средней школе. Изучения робототехники имеет политехническую направленность – дети конструируют механизмы, решающие конкретные задачи. Лего – технология на основе конструктора Mindstorms EVA позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов.

Процесс освоения, конструирования и программирования роботов выходит за рамки целей и задач, которые стоят перед средней школой, поэтому курс «Образовательная робототехника» является *инновационным* направлением в дополнительном образовании детей. В таком виде робототехника может стать частью курса информатики в средних классах, что уже стало реальностью в некоторых школах Алтайского края.

Учащиеся 5-9 классов обычно изучают на уроках информатики программирование, опираясь на концепцию исполнителя – Черепаху, Робота, Чертежика и т.д. Эти исполнители позволяют ребенку освоить достаточно сложные понятия – алгоритм, цикл, ветвление, переменная. Робот, собранный из конструктора Лего, может стать одним из таких исполнителей. Программирование робота некой стандартной и универсальной конструкции, отвечающей всем поставленным перед учащимися задачам, снижает порог вхождения в робототехнику, позволяя учителю достигать в рамках курса тех же целей, что и на традиционных уроках информатики.

По сравнению с программированием виртуального исполнителя, Лего - робот вносит в решение задач элементы исследования и эксперимента, повышает мотивацию учащихся, что будет положительно оценено учителем.

## **Методы обучения**

- *Познавательный* (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
- *Метод проектов* (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

- *Систематизирующий* (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
- *Контрольный метод* (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
- *Групповая работа* (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

## **Требования к знаниям и умениям учащихся.**

В результате 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;
- как передавать программы;
- 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;
- демонстрировать технические возможности роботов;

### **УМЕТЬ:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий,

- самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
  - создавать программы на компьютере;
  - передавать (загружать) программы;
  - корректировать программы при необходимости;
  - демонстрировать технические возможности роботов.

### Межпредметные связи.

№ п/п	Предметы, изучаемые дополнительно	Примеры межпредметных связей
1	Математика	<u>Расчеты:</u> длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа. <u>Измерения:</u> радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков.
2	Физика	<u>Расчеты:</u> скорости движения; силы трения; силы упругости конструкций. <u>Измерения :</u> массы робота; освещенности; температуры; напряженности магнитного поля.
3	Технология	<u>Изготовление:</u> дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.); чертежей и схем; электронных печатных плат. <u>Подключение:</u> к мобильному телефону через Bluetooth; к радиоэлектронным устройствам.
4	История	<u>Знакомство:</u> с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в России, других странах. <u>Изучение:</u>

		первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др.
--	--	--

## Планируемые результаты

Концепция курса «Образовательная робототехника» предполагает внедрение *инноваций* в дополнительное техническое образование учащихся. Поэтому основными планируемыми результатами курса являются:

1. Развитие интереса учащихся к робототехнике и информатике;
2. Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;
3. Получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.

## Содержание

### Знакомство с роботом EVA (6 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в Алтайском крае. Цели и задачи курса. Конструкторы LEGO Mindstorms EVA 2.0. 8547, 9797, ресурсный набор. Основные детали конструктора. Микропроцессор EVA. Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню EVA. Программирование на EVA. Выгрузка и загрузка.

### Основы программирования (40 ч.)

Установка программного обеспечения. Системные требования. Интерфейс ПО LEGO Mindstorms EVA. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EVA. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота. Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

### Творческие проекты (40 ч.)

Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

### Подготовка к соревнованиям (16 ч.)

Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в краевых мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

### Учебно-тематическое планирование

Тема	Количество часов
Знакомство с роботом EVA	6
Основы программирования	40
Творческие проекты	40
Подготовка к соревнованиям	16

### Календарно-тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов
<b>Знакомство с роботом EVA</b>			
1.	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот?	<u>Лекция №1</u> История робототехники. Поколения роботов. Образовательная робототехника Цели и задачи курса «Образовательная робототехника»	1
2.	Робот LEGO Mindstorms EVA	«Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых» «Появление роботов Mindstorms EVA в России, Алтайском крае. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	1
3.	Конструкторы LEGO Mindstorms EVA 2.0 8547, 9797, ресурсный набор.	«Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EVA 2.0 /8547, 9797, Ресурсный набор/»	1
4.	Микрокомпьютер EVA	Характеристики EVA. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к EVA (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание EVA (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню EVA (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	1
5.	Датчики EVA	Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание) Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание) Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание) Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание) Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение	1

		и описание)	
6.	Сервомотор EVA	Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица). Подключение сервомоторов к EVA. Испытание программой меню Try Me.	1
<b>Основы программирования</b>			
7.	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EVA	«Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms EVA Software с CD диска на персональный компьютер».	1
8.	Основы программирования EVA	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EVA Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд (Common palette, Complete palette, Custom palette)	1
9.	Основы программирования EVA	Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EVA. Панель конфигурации Пульт управления роботом.	1
10.	Первый робот и первая программа	«Сборка, программирование и испытание первого робота Castor Bot»	1
11.	Первый робот и первая программа	«Сборка, программирование и испытание первого робота Castor Bot»	1
12.	Движения и повороты	Команда Move. Настройка панели конфигурации команды Move. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям. Повороты робота на произвольные углы. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.	5
13.	Воспроизведение звуков и управление звуком	Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов. Настройка панели конфигурации команды Sound. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу. Составление программы и демонстрация движения робота	5
14.	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания	Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. Команда Distance. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Устройство и принцип работы датчика касания.	5
15.	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания	Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания. Примеры простых команд и программ с датчиком	5

		касания. Демонстрация подключения к EVA ультразвукового датчика. Демонстрация подключения к EVA датчика касания.	
16.	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии	Алгоритм движения робота вдоль черной линии. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии. Испытание робота на черной линии.	5
17.	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии	Установка на робота датчика освещенности. программы «Polini». Испытание робота при движении вдоль черной линии.	10
<b>Творческие проекты</b>			
18.	Проект «Tribot» . Программирование и функционирование робота	Конструирование робота.	1
19.	Проект «Tribot» . Программирование и функционирование робота	Программирование робота.	1
20.	Проект «Tribot» . Программирование и функционирование робота	Испытание робота.	1
21.	Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота	Конструирование робота.	1
22.	Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота	Программирование робота.	1
23.	Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота	Испытание робота.	1
24.	Проект «Color Sorter» . Программирование и функционирование робота	Конструирование робота.	1

25.	Проект «Color Sorter» . Программирование и функционирование робота	Программирование робота.	1
26.	Проект «Color Sorter» . Программирование и функционирование робота	Испытание робота.	1
27.	Проект «Robogator» . Программирование и функционирование робота	Конструирование робота.	1
28.	Проект «Robogator» . Программирование и функционирование робота	Программирование робота.	1
29.	Проект «Robogator» . Программирование и функционирование робота	Испытание робота.	1
30.	Собственные проекты	Конструирование роботов	9
31.	Собственные проекты	Программирование роботов	9
32.	Собственные проекты	Испытание роботов	10
<b>Подготовка к соревнованиям</b>			
33.	Подготовка к соревнованиям	Кегельринг	1
34.	Подготовка к соревнованиям	Черная линия	1
35.	Подготовка к соревнованиям	Лабиринт	1
36.	Подготовка к соревнованиям	Сумо	1
37.	Подготовка к соревнованиям	Робобильярд	1
38.	Подготовка к соревнованиям	Траектория	1
39.	Подготовка работ к конкурсу проектов «Мой мир»	Свободные темы	10
<b>Всего часов</b>			<b>102</b>