

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Забайкальского края

## Частное общеобразовательное учреждение «РЖД лицей № 16»

РАССМОТРЕНО на заседании  
методического объединения

от «28» августа 2023г.

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Е.Н. Яковлева  
от «30\_» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор РЖД лицея № 16  
\_\_\_\_\_  
М.В.

Борисова  
от «30\_» августа 2023г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по внеурочной деятельности «Робототехника»**  
для обучающихся 5 класса

Составитель: Баранникова А. А.  
педагог дополнительного образования

**Адриановка 2023**

## **1. Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена на основании следующих нормативно-правовых документов: Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации», Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р, Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.317214), Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.10.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации», Приказ Департамента образования города Москвы № 922 от 17.12.2014 г. «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014–2015 учебном году» (в редакции от 07.08.2015 г. № 1308, от 08.09.2015 г. № 2074, от 30.08.2016 г. № 1035, от 31.01.2017 г. № 30).

### ***Обоснование необходимости разработки и внедрения программы в образовательный процесс:***

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

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. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

### ***Цель и задачи программы:***

**Цель:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms EV3 развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

### **Задачи:**

- оказать содействие в конструировании роботов на базе микропроцессора EV3.
- освоить среду программирования ПервоРобот EV3;
- оказать содействие в составлении 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.

### ***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 EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия 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.

Курс 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. Учащиеся 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.

**В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms EV3.** На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот EV3. Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Легоробот 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.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера EV3, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetoothмодуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в EV3 заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное javaприложение.

Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

### ***Особенности возрастной группы детей:***

Программа учитывает возрастные особенности младших школьников и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах). Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми (возможность подходить друг к другу, переговариваться, обмениваться мыслями).

### ***Язык, на котором ведется обучение:***

Обучение ведется на русском языке

### ***Уровень результатов работы по программе:***

- базовый уровень результатов;
- повышенный уровень результатов; - высокий уровень результатов.

## **Базовый уровень результатов:**

- 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;
- как передавать программы EV3;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач.
- 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;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- 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;
- 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 учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

владеть монологической и диалогической формами речи.

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека; воспитание чувства справедливости, ответственности. **Повышенный уровень**

**результатов:**

- конструктивные особенности различных роботов;

- как использовать созданные программы;

- конструировать различные модели; использовать созданные программы.

- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация).

развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера.

**Высокий уровень результатов:**

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

- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ; - применять полученные знания в практической деятельности.

- 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;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая));
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### ***Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей:***

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

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

- *урочная форма*, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;

- *внеурочная форма*, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Изучение темы обучающимися может проходить самостоятельно. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

### **Основные виды деятельности**

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- Проектная деятельность; - Работа в парах, в группах; - Соревнования.

Формы внеурочной деятельности: кружок.

**Формы работы, используемые на занятиях:** - лекция;

- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

### ***Условия приема учащихся***

Принимаются все желающие с 5 по 6 класс в возрасте от 9 до 12 лет, не имеющие ограничений по здоровью (зрение).

### ***Предполагаемый режим занятий***

Занятия по робототехнике проходят в компьютерном классе, с использованием ноутбуков. Один час в неделю.

## 2. Учебно-тематический план

п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	1	0.5	0.5
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	1	0.5	0.5
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	1	0.5	0.5
4	Программа LegoMindstorm.	1	0.5	0.5
5	Понятие команды, программа и программирование	1	0.5	0.5
6	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	1	0.5	0.5
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	1	0.5	0.5
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	1	0.5	0.5
9	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	1	0.5	0.5
10	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды « Жди» Загрузка программ в EV3	1	0.5	0.5
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	1	0.5	0.5
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	1	0.5	0.5
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	1	0.5	0.5
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	1	0.5	0.5
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	1	0.5	0.5
16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	1	0.5	0.5
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	1	0.5	0.5
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	1	0.5	0.5
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	1	0.5	0.5
20	Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3-G	1	0.5	0.5
21	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	1	0.5	0.5
22	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	1	0.5	0.5
23	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей,	1	0.5	0.5
24	Разработка конструкций для соревнований	1	0.5	0.5
25	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	1	0.5	0.5

26	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	1	0.5	0.5
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	1	0.5	0.5
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	1	0.5	0.5
29	Подготовка к соревнованиям	7	-	7
30	Подведение итогов	1	0, 5	0, 5
	<b>Итого</b>	<b>36</b>		

### **3. Содержание занятий с воспитанниками.**

#### **Введение в робототехнику**

История развития робототехники.

Введение понятия «робот».

Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика.

#### **Содержание занятий с воспитанниками.**

##### **Конструирование**

Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego.

Спецификация конструктора. Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд.

Разработка и сбор собственных моделей.

##### **Программирование**

История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик.

Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка

программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

### **Проектная деятельность в группах**

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

## **Содержание занятий с воспитанниками третьего года обучения.**

### **Программирование роботов**

Интерфейс ПервоРоботEV3. Набор Lego Mindstorms. Подключение ПервоРоботEV3. Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков.

Направляющая и начало программы. Палитры блоков.

Блоки стандартной палитры ПервоРоботEV3: блоки движения, звука, дисплея, паузы.

Блок условия. Работа с условными алгоритмами.

Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами.

Математические операции в ПервоРоботEV3.

Логические операции в ПервоРоботEV3.

### **Конструирование, программирование роботов**

Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego – роботов.

Основы программирования роботов. Особенности программирования Lego – роботов.

**Бот-внедорожник** - Собираем и программируем Бот-внедорожник, используя датчик касания.

**Исследователь** - Всем хорош "Бот-внедорожник": манёвренный, бронированный, умный. Ему бы ещё ультра-зрение бы добавить... Добавляем! Встречайте: Исследователь - вот вам робот с искусственным интеллектом среднего уровня!

**Гоночная машина – «Автобот»** - Есть возможность и удалённого управления, и "мозги", позволяющие принимать решения, считывая цветные линии на полу! **Робот «Alpha Rex»**

**Подготовка к соревнованиям** кегельринг, квадро, квадро+.

**Итоговые соревнования (зачет)**

**Организационно - педагогические условия реализации программы.**

Для обучения детей LEGO-конструированию используются следующие **методы и приемы**

<b>Методы</b>	<b>Приёмы</b>
Наглядный	Рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе.
Информационно-рецептивный	Обследование LEGO деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа). Совместная деятельность педагога и ребёнка.
Репродуктивный	Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)

Практический	Использование детьми на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.
Словесный	Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.
Проблемный	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий (предметов), самостоятельное их преобразование.
Игровой	Использование сюжета игр для организации детской деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета.
Частичнопоисковый	Решение проблемных задач с помощью педагога.

### **Формы работы:**

В зависимости от темы, целей и задач конкретного занятия предлагаемые задания могут быть выполнены *индивидуально, парами*. Сочетание различных форм работы способствует приобретению детьми социальных знаний о межличностном взаимодействии в группе, в коллективе, происходит обучение, обмен знаниями, умениями и навыками.

### **Формы организации обучения:**

1. Конструирование по образцу – предложение детям образцов построек, выполненных из деталей строительного материала и конструкторов, показ способов их воспроизведения

2. Конструирование по условиям – не давая детям образца постройки, рисунков и способов возведения, определять лишь условия, которым постройка должна соответствовать и которые подчеркивают практическое назначение.

3. Конструирование по замыслу – обладает большими возможностями для развертывания творчества детей и проявления их самостоятельности: они сами решают, что и как будут конструировать.

4. Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам – из деталей строительного материала воссоздаются внешние и отдельные функциональные особенности реальных объектов.

5. Конструирование по модели – из имеющегося строительного материала воспроизводят предъявленную модель.

## **Структура непосредственной образовательной деятельности (НОД) Первая**

часть занятия – это упражнение на развитие логического мышления.

Цель первой части – развитие элементов логического мышления.

Основными задачами являются:

Совершенствование навыков классификации.

Обучение анализу логических закономерностей и умению делать правильные умозаключения на основе проведенного анализа.

Активизация памяти и внимания.

Ознакомление с множествами и принципами симметрии.

Развитие комбинаторных способностей.

Закрепление навыков ориентирования в пространстве.

Вторая часть – собственно конструирование.

Цель второй части – развитие способностей к наглядному моделированию.

Основные задачи:

Развитие умения анализировать предмет, выделять его характерные особенности, основные функциональные части, устанавливать связь между их назначением и строением.

Обучение планированию процесса создания собственной модели и совместного проекта.

Стимулирование конструктивного воображения при создании постройки по собственному замыслу, по предложенной или свободно выбранной теме.

Формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога и передавать особенности предметов средствами конструктора LEGO. Развитие речи и коммуникативных способностей.

Третья часть – обыгрывание построек, выставка работ.

**Условия реализации программы** Последовательность.

Систематичность.

**Форма занятий:** Занятия проводятся 1 раз в неделю, в подгрупповой форме во второй половине дня. Вторник 15.30-17.00. **Место проведения:** кабинет физики.

**Количество детей в подгруппе:** 4-6 человек.

**Материально-техническое оснащение, оборудование:**

- Конструкторы Лего «EV3»,
- Игрушки: куколки, звери, робот, паровоз,
- Предметные картинки
- Схемы построек
- Пространственно-предметная среда
- Ноутбук
- Проектор
- Экран, доска

## **5.Список литературы**

- Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию.

Руководство пользователя **Интернет- ресурсы:**

- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- [http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>
- <http://robot.uni-altai.ru>