

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство образования Оренбургской области  
Управление образования Кувандыкский городской округ Оренбургской области  
МБОУ "Приуральская СОШ"

**«Рассмотрено»**  
Руководитель ШМО  
/ Базарбаева О.С. /  
ФИО  
Протокол № 1 от

от «29» августа 2023 г.

**«Согласовано»**  
Заместитель директора  
по УВР  
/ Мясникова Г.А. /  
ФИО

от «31» августа 2023 г.

**«Утверждаю»**  
директор -  
/ Беркутова О.И. /

Приказ №101-од  
от «31» августа 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**«Лего-роботы»**  
для 5-7 классов  
с использованием оборудования центра «Точка Роста»

Составитель: Мясникова Г.А., учитель информатики

Новоуральск

## **Пояснительная записка**

### **Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

«Робототехника» - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. В общем виде это достаточно сложная дисциплина, которая вбирает в себя научные знания из электроники, механики и программирования. В наиболее полном смысле робототехника применяется на предприятиях различной сферы для автоматизации процесса.

Большую значимость среди учебных роботов в настоящее время имеют LEGO – конструкторы. Они приглашают ребят в увлекательный мир роботов, позволяют погрузиться в сложную среду информационных технологий.

В окружающем нас мире встречается много роботов: в производстве автомобилей, различные манипуляторы, роботы помощники в медицине они повсюду сопутствуют человеку. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволяет развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

### **Новизна и отличительные особенности программы**

• Отличие и новизна данной программы заключается в том, что использование образовательных конструкторов LEGO NXT, LEGO EV3 обучении является на сегодняшний день одной из наиболее перспективных и актуальных. Данный конструктор в линейке роботов LEGO, предназначен в первую очередь для детей 10-14 лет. Работая индивидуально, парами, или в командах, ребята могут создавать и программировать модели. Работа с конструкторами позволяет детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – что является вполне естественным.

Программа структурирована на интеграции и опережении с предметами общеобразовательной школы:

- математикой (геометрические фигуры, измерения, вычисления, понятия о плоских и объемных телах, деление целого на части);
- естествознанием (картина мира, бионика в технике и производстве);
- развитием речи (монологической, диалогической);
- технологией (овладение методами проектной деятельности, и их защита, использование технологических карт, создание и программирование действующих моделей);
- физикой (понятия о простейших механизмах и явлениях, связь между диаметром и скоростью вращения, проведение опытов и исследований);
- изобразительным искусством (развитие индивидуальных творческих способностей учащихся, формирование устойчивого интереса к творческой деятельности; развитие пространственного мышления);
- элементарные знания черчения (понятия о техническом рисунке, сборочном чертеже).

### **Цель программы:**

– Развитие у детей научно – технического мышления, интереса к техническому творчеству и обучение их конструированию через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ.

### **Задачи:**

- научить строить объекты окружающего мира: по схемам, инструкциям, образцам, условиям (заданным педагогом), с применением проектной технологии;
- познакомить с программированием в компьютерной среде моделирования LEGO NXT, LEGO EV3;
- развить познавательные процессы (внимание, мышление), интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;

- формировать интерес к профессиональной деятельности технической направленности;
- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта.

#### **Условия реализации программы.**

Программа курса «Образовательная робототехника с элементами программирования. Роботы LEGO NXT, LEGO EV3 предназначена для детей 10-14 лет. Сроки реализации программы.

Обучение по данной программе проходит в течение двух лет. Количество часов на освоение программы – 68 учебных часов.

#### **Формы и режим занятий**

2 года обучения – 1 раз в неделю.

#### **Планируемые результаты освоения курса**

Изучение курса внеурочной деятельности «Лего-роботы» в 5-7 классах направлено на достижение следующих результатов:

##### ***Личностные результаты:***

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

##### ***Метапредметные результаты:***

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирова-

ние и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиа-сообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

### ***Предметные результаты:***

- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;

- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

### **ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов LEGO NXT, LEGO EV3;

- 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 в RCX;

- 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 раз-

рабочей 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 LEGO NXT, LEGO EV3;
- создавать программы;
- передавать (загружать) программы;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

**Содержание курса внеурочной деятельности:**

**Модуль 1: Введение в робототехнику**

**Блок 1.1 Области применения роботов и решаемые задачи**

***Тема 1.1.1 Области применения роботов и решаемые задачи***

История робототехники. Цели, решаемые робототехническими системами. Классификация робототехнических систем.

***Тема 1.1.2 Образовательный конструктор LEGO Mindstorms***

История развития образовательного конструктора LEGO Mindstorms. Международная олимпиада роботов и робототехнических систем (WRO). Комплектация LEGO Mindstorms и ресурсного набора LEGO MindstormsEducation.

Практическая работа №1: Сборка робота по технологической карте (образовательный конструктор LEGO Mindstorms, ресурсный набор LEGO MindstormsEducation).

**Блок 1.2 Классификация роботов и робототехнических систем**

***Тема 1.2.1 Промышленные роботы***

История. Причины создания промышленных роботов. Функциональная схема промышленного робота (манипуляторы, система передвижения). Действия промышленного робота. Достоинства использования.

Практическая работа №2: Сборка промышленного робота по технологической карте (образовательный конструктор LEGO Mindstorms, ресурсный набор LEGO MindstormsEducation).

***Тема 1.2.2 Роботы непромышленного назначения***

Сфера применения непромышленных роботов. Классификация непромышленных роботов. Роботы в ближайшем будущем. Роботы в ближайшем будущем.

Практическая работа №3: Сборка непромышленного робота по технологической карте (образовательный конструктор LEGO Mindstorms, ресурсный набор LEGO MindstormsEducation).

**Блок 1.3 Конструкции роботов**

***Тема 1.3.1 Основные типы приводов, используемые в робототехнике***

Обобщенная функциональная схема привода робота и элементы, входящие в ее состав. Пневматические приводы роботов, их элементы, статические и динамические характеристики. Гидравлические приводы роботов и их основные элементы. Электроприводы роботов на базе двигателей постоянного тока, бесконтактных, асинхронных, шаговых двигателей; схемы управления электроприводами, микропроцессорные управляющие устройства приводов роботов.

Практическая работа №4: Сборка робота по технологической карте с пневматическим приводом.

Практическая работа №5: Сборка робота по технологической карте с гидравлическим приводом.

Практическая работа №6: Сборка робота по технологической карте с электроприводом (постоянный ток, бесконтактный, асинхронный, шаговый двигатель).

## **Модуль 2: Основы конструирования машин и приборов**

### **Блок 2.1 Задачи технического проектирования, этапы проектирования**

#### **Тема 2.1.1 Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и РТС**

Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и робототехнических систем.

### **Блок 2.2 Элементы теории механизмов и машин**

#### **Тема 2.2.1 Кинематические характеристики механизмов**

Скорость. Ускорение. Связь кинематических и передаточных функций.

Практическая работа №7: Проверка связи кинематических и передаточных функций. 9

#### **Тема 2.2.2 Виды и формы движений**

Поступательное, вращательное, сложное движение. Прямолинейная, вращательная, орбитальная форма движения.

Практическая работа №8:

#### **Тема 2.2.3 Виды передаточных механизмов и их характеристики**

Фрикционная передача. Зубчатая передача. Ременная передача. Квивошипно-шатунные механизмы. Кулисные механизмы. Храповые механизмы. Кулачковые механизмы. Шарнирно-рычажные механизмы. Цепная передача. Червячная передача.

Практическая работа №9: Сборка механизма с зубчатой передачей.

Практическая работа №10: Сборка механизма с ременной передачей.

Практическая работа №11: Сборка механизма с цепной передачей.

Практическая работа №12: Сборка механизма с червячной передачей.

## **Модуль 3: Программное обеспечение для работы РТС**

### **Блок 3.1 Программное обеспечение LEGO DigitalDesigner**

#### **Тема 3.1.1 Установка. Знакомство с интерфейсом**

Установка. Знакомство с интерфейсом. 3 способа построения модели. Средства управления мышью и камерой.

Практическая работа №13: Сборка виртуального робота по технологической карте.

### **Блок 3.2 Программное обеспечение NXT-G**

#### **Тема 3.2.1 Установка. Знакомство с интерфейсом**

Установка. Быстрые кнопки вызова команд. Файл. Правка. Инструменты (калибровка датчиков, обновление системы NXT, мастер экспорта/ импорта блок, мультизагрузка NXT).

#### **Тема 3.2.2 Общие блоки**

Программные блоки отображения, режима повтора, перемещения, записи, воспроизведения, переключения ожидания сигнала датчика.

Практическая работа №14: Программирование робота по общим блокам.

#### **Тема 3.2.3 Функциональные блоки**

Программные блоки лампы, электродвигателя, отправки сообщения и приема.

Практическая работа №15: Программирование робота по функциональным блокам.

#### **Тема 3.2.4 Программные блоки датчики**

Программные блоки датчиков фотоэлемента (датчика освещенности). Программные блоки NXT. Программные блоки датчиков числа оборотов, звука, таймера, касания. Программные блоки ультразвукового датчика.

Практическая работа №16: Программирование робота по работе с датчиками.

#### **Тема 3.2.5 Операционные программные блоки**

Программные блоки режима повтора операции, остановки, переключения, ожидания сигнала датчика.

Практическая работа №17: Программирование робота по работе с операционными программными блоками.

#### **Тема 3.2.6 Программные блоки данных**

Программные блоки данных сравнения, логики. Математический программный блок. Программный блок случайных событий. Программный блок интервала. Программный блок переменных.

Практическая работа №18: Программирование робота по работе с программными блоками данных.

#### **Тема 3.2.7 Расширенные программные блоки**

**Программный блок калибровки, доступа к файлу, блок поддержания активного состояния, блок преобразования числовых данных в текстовые, блок сброса электродвигателя, текстовый блок.**

Практическая работа №19: Программирование робота по работе с расширенными программными блоками.

### **Модуль 4: Разработка проекта**

#### **Блок 4.1 Введение в проектную деятельность**

##### **Тема 4.1.1 Требования к проекту**

**Требования к проекту. Формулировка темы проекта. Формулировка основополагающего вопроса и проблемных вопросов учебной темы. Формулировка дидактических целей проекта. Формулировка методических задач.**

Практическая работа №20: Выдвижение гипотез решения проблем.

##### **Тема 4.1.2 Определение и утверждение тематики проектов**

Определение творческого названия проекта. Обсуждение темы проекта. Обсуждение целей проекта. Обсуждение плана работы учащихся индивидуально или в группе.

Практическая работа №21: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

#### **Блок 4.2 Работа над проектом**

##### **Тема 4.2.1 Подбор и анализ материалов о модели проекта**

Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав.

Практическая работа №22: Использование Интернета для поиска информации по проекту.

##### **Тема 4.2.2 Конструирование модели проекта**

Практическая работа №23: Конструирование модели проекта.

##### **Тема 4.2.3 Оформление проекта**

Алгоритм подготовки выступления. Цели и задачи презентации. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практическая работа №24: Оформление проекта, работа над презентацией проекта.

##### **Тема 4.2.4 Предзащита проекта**

Выбор точки выступления. Поддержание контакта в процессе проведения выступления. Взаимосвязь моторики, речи и эмоционального настроения.

Практическая работа №25: Предзащита проекта.

##### **Тема 4.2.5 Доработка проекта**

Практическая работа №26: Доработка проекта.

#### **Блок 4.3 Защита проекта**

##### **Тема 4.3.1 Презентация проекта**

Оценка результатов проекта обучающимися и учителем.

Практическая работа №27: Защита полученных результатов и выводов.

##### **Тема 4.3.2 Обсуждение результатов работы**

Рефлексия результатов изучения курса. Обсуждение идей технического моделирования посредством конструктора «Лего» более сложных механизмов. (Личностный компонент, воспита-

тельный момент).

## Тематическое планирование

№ п/п	Наименование модуля, блока и темы	Всего часов
<b>Модуль 1</b>	<b>Введение в робототехнику</b>	<b>12</b>
<b>1.1.</b>	<b>Области применения роботов и решаемые задачи</b>	<b>2</b>
1.1.1	Области применения роботов и решаемые задачи	1
1.1.2	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms	1
<b>1.2.</b>	<b>Классификация роботов и робототехнических систем</b>	<b>2</b>
1.2.1	Промышленные роботы	1
1.2.2	Роботы непромышленного назначения	1
<b>1.3.</b>	<b>Конструкции роботов</b>	<b>8</b>
1.3.1	Основные типы приводов, используемые в робототехнике	8
<b>Модуль 2</b>	<b>Основы конструирования машин и приборов</b>	<b>9</b>
<b>2.1.</b>	<b>Задачи технического проектирования, этапы проектирования</b>	<b>1</b>
2.1.1	Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и РТС	1
<b>2.2.</b>	<b>Элементы теории механизмов и машин</b>	<b>3</b>
2.2.1	Кинематические характеристики механизмов	1
2.2.2	Виды передаточных механизмов и их характеристики	1
2.2.3	Силовой и динамический расчет механизмов	1
<b>2.3.</b>	<b>Детали машин</b>	<b>5</b>
2.3.1	Элементы соединений частей механизма (статичных, вращающихся; оси, валы, муфты, подшипники)	2
2.3.2	Механические передачи (зубчатая, червячная, ременная и т.д.)	3
<b>Модуль 3</b>	<b>Программное обеспечение для работы РТС</b>	<b>13</b>
<b>3.1.</b>	<b>Программное обеспечение LEGO DigitalDesigner</b>	<b>2</b>
3.1.1	Установка. Знакомство с интерфейсом. 3 способа построения модели	2
<b>3.2.</b>	<b>Программное обеспечение NXT-G</b>	<b>11</b>
3.2.1	Установка. Знакомство с интерфейсом	1
3.2.2	Общие блоки	1
3.2.3	Функциональные блоки	1
3.2.4	Программные блоки датчики	5
3.2.5	Операционные программные блоки	3
<b>Модуль 4</b>	<b>Разработка проекта</b>	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>Введение в проектную деятельность</b>	<b>4</b>
4.1.1	Требования к проекту	2
4.1.2	Определение и утверждение тематики проектов	2
<b>4.2</b>	<b>Работа над проектом</b>	<b>25</b>

4.2.1	Подбор и анализ материалов о модели проекта	7
4.2.2	Конструирование модели проекта	6
4.2.3	Оформление проекта	5
4.2.4	Предзащита проекта	3
4.2.5	Доработка проекта	4
<b>4.3</b>	<b>Защита проекта</b>	<b>5</b>
4.3.1	Презентация проекта	3
4.3.2	Обсуждение результатов работы	2

### Литература

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя.
  2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
  3. Книга учителя LEGO Education WeDo (электронное пособие)
  4. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
  5. Котегова И.В. Рабочая программа «Технология применения программируемых робототехнических решений на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3»
  6. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
  7. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV 3 в среде Lego Mindstroms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е издание., перераб. И доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
- Электронные ресурсы:
- <http://www.lego.com/education/>
  - <http://learning.9151394.ru>