

Управление образования ЗАТО г. Радужный  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №2 им. И.С. Косьмина  
закрытого административно-территориального образования  
г. Радужный Владимирской области

**РЕКОМЕНДОВАНО:**

Экспертным советом  
МБОУ ДО ЦВР «Лад»

Протокол № 2 от  
«13» 06 2023г.

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор МБОУ СОШ №2  
ЗАТО г. Радужный



Т.В. Борисова  
2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«Образовательная робототехника  
LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3»**

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 10-12 лет  
Срок реализации: 1 год  
Уровень программы: базовый

Составитель:  
Ерёмин Денис Анатольевич,  
педагог дополнительного образования

г. Радужный

2023 г.

## Содержание программы

<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....</b>	<b>стр.3</b>
1.1. Пояснительная записка.....	стр.3
1.2. Цель и задачи программы.....	стр.5
1.3. Содержание программы.....	стр.5
1.4. Планируемые результаты.....	стр.8
<b>Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий...стр.10</b>	
2.1. Формы аттестации, оценочные материалы .....	стр.10
2.2. Условия реализации программы.....	стр.11
2.3. Календарно-учебный график.....	стр.12
2.4. Список литературы.....	стр.12

### Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

#### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по «Образовательная робототехника LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3» составлена в соответствии с:

- 1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (в редакции с учетом изменений, закрепленных Федеральным законом от 02.12.2019 № 403-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации");
- 2. Концепция развития дополнительного образования (Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р);
- 3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- 4. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г., регистрационный N 61573), действующие до 1 января 2027 года;
- 5. Профессиональный стандарт "Педагог дополнительного образования детей и взрослых", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный N 66403), действующим до 1 сентября 2028 года;
- 6. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- 7. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 года № 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

- 8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- 9. Федеральный закон от 14 июля 2022 года № 261-ФЗ «О российском движении детей и молодежи».

**Актуальность:** Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Образовательная программа дополнительного образования детей «Образовательная робототехника LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3» имеет *техническую* направленность с применением развивающих технологий в обучении и рассчитана для детей с 10 до 12 лет, которые имеют начальные знания работы с набором конструктора «LEGO Education WeDo 2.0».

**Форма обучения:** очная.

**Методы обучения:**

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

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Срок освоения программы: 1 год.

Количество часов в год – 36

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 часа

## **1.2. Цель и задачи программы**

Цель: развитие интереса обучающихся к робототехнике и робототехническому творчеству.

Задачи:

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших робототехнических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в робототехническом творчестве.

### 1.3. Содержание программы

*Учебный план (2023-2024 уч. год)*

№	Наименование	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	1	1	0	
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	3	1	2	
3	Датчики LEGO и их параметры.	8	2	6	Проверочная работа
4	Основы программирования и компьютерной логики	8	2	6	Проверочная работа
5	Практикум по сборке роботизированных систем	8	2	6	Практическая работа
6	Творческие проектные работы и соревнования	8	1	7	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
ВСЕГО		36	9	27	

#### *Содержание учебного плана*

##### 1. Введение в робототехнику (1 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

## 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (3 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

## 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (8 ч)

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».

## 4. Основы программирования и компьютерной логики (8 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

#### 5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

#### 6. Творческие проектные работы и соревнования (8 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

### **1.4. Планируемые результаты**

Стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать навыки конструирования и программирования роботов.

Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом

- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.



## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Формы аттестации и оценочные материалы**

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

## 2.2. Условия реализации программы

### Материально-технические условия:

- рабочее место учителя (ноутбук, интерактивная доска, сканер, принтер);
- рабочее место ученика (ноутбук) – 6 шт;
- наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3 – 6 шт;
- зарядное устройство для аккумуляторной батареи конструктора LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3;
- наушники - 10 шт.

### Информационное обеспечение:

- книга для учителя LEGO® MINDSTORMS® Education;
- LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 ПРОГРАММА ЗАНЯТИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ;
- материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>;
- лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
- образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#\\_program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#_program_blocks)

### Методическое обеспечение:

Формы организации учебного занятия:

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

Кадровое обеспечение программы: Ерёмин Денис Анатольевич

## 2.4. Календарно-учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных Недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1	01.09.23	31.05.24	36	36	36	1 раз в неделю по 1 часа

## 2.5. Список литературы

### Для педагога:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /[http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#\\_program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#_program_blocks)
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Материалы сайтов  
<http://www.prorobot.ru/lego.php>  
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>  
<http://www.239.ru/robot>  
[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)  
[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)  
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>  
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>  
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

### Для обучающихся:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов, / [Текст] Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5–6 классов, / [Текст] Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. / [Текст] С.А. Филиппов. –СПб.: Наука, 2016. 319 с.