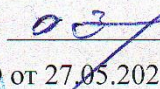


МКУ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОКТЯБРЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СТРУГОВСКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
ОКТЯБРЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА**

Рассмотрена  
методическим объединением  
МОБУ Струговская ООШ  
от 27.05.2024 г.  
Протокол № 5

Принята на заседании  
педагогического совета  
МОБУ Струговская ООШ  
от 27.05.2024 г.  
Протокол № 5

Утверждаю  
Директор МОБУ Струговская ООШ  
Вештемова Е.Н.   
Приказ № 43-О от 27.05.2024 г.



## Робототехника. LegoMindstorms EV3

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

Возраст учащихся: 11 - 14 лет  
Срок реализации программы – 1 год

Масютенко Владимир Николаевич,  
педагог дополнительного образования

с.Струговка  
2024 г.



## РАЗДЕЛ №1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

**Актуальность.** 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).

**Направленность программы:** техническая.

**Язык реализации программы:** государственный язык РФ-русский.

**Уровень освоения:** базовый.

**Отличительные особенности.** 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 LegoMindstorms EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях 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 LegoMindstorms EV3. 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. Lego-робот 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.

#### **Адресат программы**

Программа рассчитана на детей 11-14 лет Струговской школы.

Состав учебной группы - постоянный.

В объединение принимаются дети без конкурсного отбора.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения (34 часа).

Формы обучения – очная. Совместное взаимодействие педагога, ребенка и семьи, направленно на создание условий для более успешной реализации способностей ребёнка.

Режим занятий

Занятия по общеобразовательной программе дополнительного образования юный робототехник на протяжении всего курса обучения проводятся: для детей 11-14 лет – 1 раз в неделю по 45 минут; в год – 34 часа.

### **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:** развитие научно-технических компетенций у обучающихся 11-14 лет МОБУ Струговская ООШ Октябрьского муниципального округа, посредством создания робототехнических устройств.

**Задачи программы**

### **Воспитательные:**

- Воспитывать инициативность и самостоятельность, уверенность в себе;
- Воспитывать ответственное и изобретательное отношение к информации;
- Воспитывать познавательную активность, интеллектуальные и творческие способности.

### **Развивающие:**

- 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;

### **Обучающие:**

- 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.
- обучить в конструировании роботов на базе микропроцессора EV3.
- освоить среду программирования ПервоРобот EV3;
- оказать содействие в составлении программы управления Лего-роботами.
- дать представление об особенностях инженерных и программных решений при разработке робототехнической конструкции;
- формировать элементы самостоятельной интеллектуальной и продуктивной деятельности на основе овладения несложными методами познания окружающего мира и моделирования.

## **1.3 Содержание программы**

### **Учебный план**

№ П/П	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по технике безопасности. Основы работы с EV3	1	0,5	0,5	Интерактивная викторина
2	Среда конструирования – знакомство с деталями конструктора.	1	0,5	0,5	
3	Способы передачи движения. Понятие 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 вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3.	1	0,5	0,5	
11	Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	0,5	0,5	Самостоятельная творческая работа
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	Самостоятельная творческая работа
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	Самостоятельная творческая работа
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	Защита проектов
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	Защита проектов
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	Защита проектов
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	1	0,5	0,5	
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо».	1	0,5	0,5	Защита проектов
29-32	Подготовка к соревнованиям	4	-	4	
33	Соревнование по робототехнике.	1	-	1	Соревнование Зачет
34	Подведение итогов. Выставка. Фотосессия.	1	0,5	0,5	Выставка
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>14,5</b>	<b>19,5</b>	

### Содержание учебного плана

#### Введение в робототехнику

##### 1) Общие представления о робототехнике.

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO Mindstorms EV3.

Общие представления о программном обеспечении.

##### **Практические работы:**

- Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms EV3.
- Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера.
- Знакомство с интерфейсом программного обеспечения.

##### 2. Основы конструирования машин и механизмов

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.

##### **Практические работы:**

- Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms NXT.

- Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

### **3. Системы передвижения роботов.**

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

#### **Практические работы:**

- Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
- Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 4-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 6-ю конечностями.

### **4. Контроллер. Сенсорные системы**

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms NXT. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

#### **Практические работы:**

- Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.
- Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером NXT.
- Управление роботом через Bluetooth.
- Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- Действия робота на звуковые сигналы.
- Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
- Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

- третьего года обучения.

### **Программирование роботов**

Интерфейс ПервоРоботEV3. Набор LegoMindstorms. 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.

### **5. 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 «AlphaRex» Подготовка к соревнованиям кегельринг, квадро, квадро.

### **Практические работы:**

- Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.
- Моделирование объекта.
- Конструирование модели.
- Программирование модели.
- Оформление проекта.

Защита проекта.

Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года форме - «Защита проекта»



## 1.4. Планируемые результаты

### **Личностные результаты:**

*Обучающийся будет* уважительно относиться к иному мнению; развиваться навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

*У обучающегося будет* наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям; принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения.

### **Метапредметные результаты:**

*Обучающийся будет знать* способы решения проблем творческого и поискового характера; как планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата.

*Обучающийся приобретёт* способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления; умения понимать причины успеха, неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха; начальных форм познавательной и личностной рефлексии; знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач; умение работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.

### **Предметные результаты:**

*Обучающийся будет знать,* как выполнять и устно строить алгоритмы и стратегии в соревнованиях, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, представлять, анализировать и интерпретировать данные.

*Обучающийся будет уметь* использовать приобретённые знания для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также для оценки их количественных и пространственных отношений.

*Обучающийся будет владеть* основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, основами счёта, измерения, прикидки результата и его оценки, наглядного представления данных в разной форме (таблицы, схемы, диаграммы), записи и выполнения алгоритмов; первоначальных навыков работы на компьютере.

## РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 2.1 Условия реализации программы

#### 1. Материально-техническое обеспечение:

- Конструкторы Лего «EV3»
- Пространственно-предметная среда
- Ноутбук
- Проектор
- Интерактивная доска

#### 2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

- Лего «EV3». Комплект заданий
- Книга для учителя Лего «EV3»
- Предметные картинки
- Схемы построек
- Технологические карты
- Книга с инструкциями.

### 2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

*Входной контроль* - Интерактивная викторина.

*Текущий контроль* –Практическая работа.

*Промежуточный контроль* –Самостоятельные творческие задания. Защита проектов.

*Итоговый контроль* – Соревнование по робототехнике.

#### *Формы аттестации:*

- Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся».
- Карта учета творческих достижений учащихся (участие в конкурсах).
- Маршрутный лист.
- Презентационные материалы.
- Портфолио
- Выставки работ.
- Защита проектов.
- Творческие задания.
- Зачет

### 2.3 Методические материалы

- Системный подход (Сущность подхода заключается в системном видении педагогических явлений и процессов, в различении отдельных компонентов системы и установлении между ними

связей, в оценке результатов их взаимодействия и построении связей с другими внешними системами).

- Личностно-ориентированный подход (Сущность подхода заключается в методологической ориентации педагогической деятельности, которая позволяет посредством опоры на систему взаимосвязанных понятий, идей и способов действий обеспечивать и поддерживать процессы самопознания и самореализации личности ребенка, развитие его неповторимой индивидуальности. Этот подход связан с устремлением педагога содействовать развитию индивидуальности учащегося, проявлению его субъективных качеств).
- Мониторинг эффективности и качества обучения (в конце года обучения).

<b>Показатели</b>	<b>Критерии</b>	<b>Методы диагностирования</b>
<b>Теоретические показатели</b> - теоретические знания; - владение специальной терминологией	Соответствие требованиям программы. Правильность использования специальной терминологии	Контрольный устный опрос. Собеседование
<b>Практическая подготовка</b> - практические умения и навыки; - владение специальным оборудованием	Соответствие практических умений и навыков ребенка программным требованиям. Отсутствие затруднений в использовании оборудования	Контрольные задания.
<b>Общеучебные умения и навыки</b> - умение осуществлять учебно-исследовательскую работу	Самостоятельность в работе	Анализ, наблюдения.
<b>Учебно-коммуникативные умения</b> - умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	
<b>Учебно-организационные умения</b> - умение организовывать свое рабочее место; - навыки соблюдения в процессе работы правил безопасности; - умение аккуратно выполнять работу	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место и убирать его за собой. Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности. Аккуратность и ответственность в работе	Анализ, наблюдения.
<b>Организационно-волевые качества</b> - терпение; - воля; - самоконтроль	Способность преодолевать трудности. Способность активно побуждать себя к практическим действиям. Умение контролировать свои поступки	Наблюдение
<b>Ориентационные качества</b> - самооценка; - интерес к занятиям;	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям. Осознанное участие ребенка в освоении программы	Анкетирование Тестирование

- Технология проектного обучения.
- Технологическая карта, маршрутный лист (практическая деятельность).
- Информационные технологии.

## Организационно - педагогические условия реализации программы

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

<b>Методы</b>	<b>Приемы</b>
<i>Наглядный</i>	Рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способу удержания их в руке или на столе.
<i>Информационно-рецептивный</i>	Обследование Lego деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных, тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений. Совместная деятельность педагога и обучающихся.
<i>Репродуктивный</i>	Воспроизводство знаний и способов деятельности (сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)
<i>Практический</i>	Использование на практике полученных знаний и увиденных приемов
<i>Словесный</i>	Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.
<i>Проблемный</i>	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых зданий (предметов), самостоятельное их преобразование.
<i>Игровой</i>	Использование сюжета игр для организации деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета
<i>Частично-поисковый</i>	Решение проблемных задач с помощью педагога и самостоятельно.

### 2.4. Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		1 год
Продолжительность учебного года, неделя		34
Количество учебных дней		34
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	16.09.2024 – 27.12.2025
	2 полугодие	13.01.2025 – 29.05.2025
Возраст детей, лет		11-13
Продолжительность занятия, час		1
Режим занятия		1 раз/нед
Годовая учебная нагрузка, час		34

## 2.5 Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятие	Срок проведения	Форма проведения
1	Вовлечение учащихся школы в кружок.	сентябрь	встречи и беседы с учащимися и родителями
2	Правила поведения и техники безопасности. Организация рабочего места.	сентябрь	Беседа, зачет в устной форме
3	«Технические устройства на страже дорог»	октябрь	Мини-проект
4	Музей современных роботов	ноябрь	виртуальная экскурсия
5	«Мой первый робот»	декабрь	внутришкольная выставка работ
6	«Безопасная работа»	январь	квест-игра
7	«Роботы в жизни людей»	февраль	мини-проект
8	Школьный турнир по робототехнике «Вперед!»	март	Турнир
9	«Техника Победы - какая была, есть и будет»	апрель	командная работа
10	«Наши достижения»	май	создание и демонстрация видеоролика
11	Участие в олимпиадах и конкурсах по робототехнике	в течении года	онлайн-олимпиады



### Список использованной литературы

1. Валуев, Алексей Александрович Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Робот-шпион / Валуев Алексей Александрович. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2020
2. Исогава, Йошихито Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / ЙошихитоИсогава. - М.: Эксмо, 2021
3. Рыжая, Елена Ивановна Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. В поисках сокровищ / Рыжая Елена Ивановна. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019
4. Сафули, Валерий Геннадьевич Конструируем роботов на LegoMindstormsEducation EV3. Посторонним вход воспрещен! / Сафули Валерий Геннадьевич. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2020.
5. Тарапата, Виктор Викторович Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Домашний кассир / Тарапата Виктор Викторович. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019

### Электронные ресурсы

1. <https://education.lego.com/en-us> -«LEGO Education STEAM». Ресурсы для учителей.
2. <http://www.lego.com/education/> - сайт «LEGO»
3. <http://www.roboclub.ru/> - РобоКлуб. Практическая робототехника.
4. <https://educube.ru/support/instructions/instruktsii-po-sborke-dlya-modeley-iz-resurnogo-nabora/> - «Образование в кубе». Инструкции по сборке моделей из Ресурсного набора. Схемы сборки
5. <http://legoclub.pbworks.com/> - Клуб Лего педагогов