

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования**

**«Центр дополнительного профессионального образования»**

**ПРИНЯТА**

на заседании педагогического  
совета АНОДПО «ЦДПО»  
Протокол № 1 от 27.08.2018 г.

**УТВЕРЖДЕНА**

приказом № 33 от 27.08.2018 г.  
Директор АНОДПО «ЦДПО»

\_\_\_\_\_ И.Г. Немкова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности**

**«Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego»**

Срок реализации образовательной программы 1 год

Пелина Н.В., методист КП

г. Выборг  
2018 г.

## **I. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р),
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

**Цель дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego»:**

- знакомство слушателей с техниками сборки и обслуживания робота;
- обучение приемам разработки программного обеспечения для роботизированного механизма;
- ознакомление с основами программирования с использованием основных алгоритмических конструкций;
- профориентирование слушателя, подготовка к осознанному выбору профессий в области ИКТ, связанных с программированием и робототехникой.

**Задачи дополнительной общеразвивающей программы** технической направленности «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego»:

- отработка практических навыков в организации рабочего места и сборке, и наладке учебных роботов различного назначения и степени сложности;
- практика в создании полнофункциональных программ с использованием метода ручного ввода программы в системный блок робота без подключения к ПК;
- изучение методик разработки алгоритмов и программного обеспечения;
- изучение этапов создания и отладки программ различного назначения и степени сложности.

**Актуальность дополнительной общеразвивающей программы** технической направленности «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego»

Знакомство школьников с технологиями робототехники с целью популяризации данных технологий. Возможность познакомиться с одной из основных профессий будущего.

**Новизна дополнительной общеразвивающей программы** технической направленности «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego»

Постоянное отслеживанием и внедрение в программу новинок научных достижений, направленность на баланс между конструкторской и программной частью с индивидуальным подходом к возможностям каждого обучающегося.

**Возраст** обучающихся, на который рассчитана данная образовательная программа: 1-3 класс

**Минимальный возраст** детей для зачисления на обучение 7 лет

**Сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы** технической направленности «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego»: 1 год.

Одним из наиболее перспективных и активно развивающимся направлением современных технологий является Робототехника. Очевидно, что в настоящий момент и в обозримом будущем умение разрабатывать программное обеспечение для оснащения высокотехнологических технических изделий будет особо востребовано.

Предлагаемая программа совмещает изучение основ робототехники и изучение приемов разработки программного обеспечения для механизмов. Изучаются теория, терминология и практики сборки и настройки робота на примере механизмов Lego, и, одновременно, уделяется внимание навыкам программирования, основным алгоритмическим конструкциям и технологиям разработки программного обеспечения для конкретного механизма.

Полученные в процессе прохождения предлагаемого курса знания и умения должны помочь школьникам систематизировать уже имеющиеся знания и применить их для изучения основ современной робототехники.

Проблема достаточно актуальна для современных школьников. Очевидна целесообразность получаемых знаний для будущего выбора профессии в сфере высоких IT-технологий. К

тому же умение анализировать и структурировать информацию дисциплинирует мышление, способствует развитию памяти и организованности.

Программа конкретизирует содержание предметных тем, дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения тем и разделов.

Календарное планирование учебного процесса осуществляется с учетом даты начала занятий, каникулярного периода и реализуется в течение учебного года путем последовательного изложения тем в соответствии с учебным планом.

**Общее количество учебных часов обучения - 32 часа.**

**Форма обучения - очная.**

**Режим занятий -** один раз в неделю по 2 аудиторных часа. Продолжительность академического часа установлена в соответствии с требованиями СанПиНа 2.4.4.3172-14 ("Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей").

**Форма проведения аудиторных занятий –** теоретическая и практическая. Количество часов с использованием учебных конструкторов и компьютерной техники соответствуют требованиям СанПиН и возрасту обучающихся.

Программа оснащена современными техническими средствами, учебно-методическими пособиями и электронными учебно-методическими материалами для обучающихся.

## **II. Требования к уровню освоения содержания учебной программы**

В результате изучения программы обучающийся должен:

### ***знать:***

- базовую терминологию, связанную с электротехникой, конструированием, программированием;
- назначение и ассортимент деталей конструкции собираемого робота;
- назначение, возможности и порядок использования сервоприводов и датчиков-сенсоров;
- основные приемы ручного программирования;
- интерфейс программы Lego Mindstorms EV3 и правила его настройки;
- принципы работы и свойства элементов управления, блоков и палитр в окне программы, правила работы с панелью свойств;
- правила сопряжения робота с ПК и приемы дистанционной проверки;
- назначение и порядок использования классических алгоритмических конструкций;
- правила и этапы разработки и отладки программного обеспечения;
- принципы реализации конструкций дистанционного управления;

### ***уметь:***

- Собирать функциональные модели роботов различного технического назначения:
  - работать с сервисной документацией по сборке робота;
  - подбирать набор необходимых деталей из комплекта поставки;
  - правильно подключать и проверять работоспособность сервоприводов и датчиков-сенсоров;
- создавать рабочие программы с использованием различных алгоритмических конструкций, производить промежуточную отладку;
- собирать конструкции, предназначенные для дистанционного управления моделями роботов; собирать виртуальную модель будущего робота:
  - работать с виртуальной средой проектирования;
  - сохранять разработанные блоки и промежуточные результаты работы;
- создавать пошаговую электронную документацию по сборке робототехнических конструкций

### III. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практические занятия	
1.	Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3	22	4,5	17,5	Тестирование
2.	Проектная деятельность	10	1,5	8,5	Проект
<b>ИТОГО:</b>		32	6	26	

### IV. Календарный график учебного процесса

на первое полугодие:

	1-й месяц				2-й месяц				3-й месяц				4-й месяц				Всего
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
<b>Теория</b>	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0	6
<b>Практика</b>	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	1	2	2	1,5	2	26
<b>Итого:</b>																	32

### V. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и перечень тематики занятий	В том числе		
		всего, часов	лекции	практические занятия
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3</b>	<b>22</b>	<b>4,5</b>	<b>17,5</b>
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Направление развития робототехники. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3.	2	1	1
1.2	Знакомство с основными составляющими частями конструктора Lego Mindstorms EV3. Названия деталей, виды соединения и способы крепления деталей. Интерфейс программируемого блока.	2	0,5	1,5
1.3	Знакомство с ПО Lego Mindstorms EV3. Интерфейс программы. Перечень терминов. Звуки. Фоны экрана. Сочетания клавиш. Палитра блоков.	2	1	1
1.4	Знакомство с механизмами. Сервомоторы. Подключение. Принцип работы. ПО Lego Mindstorms EV3. Блок «Действие»	2	0,5	1,5
1.5	Знакомство с датчиками. Инфракрасный датчик. Датчик касания. Датчик цвета. Подключение. Принцип работы. ПО Lego Mindstorms EV3. Блок «Датчики».	2	0,5	1,5
1.6	Основы создания алгоритмов. Изучение основных алгоритмических конструкций. Создание алгоритма работы робота в ПО Lego Mindstorms EV3.	2	0,5	1,5
1.7	Изучение ПО Lego Mindstorms EV3. Блок «Операторы». Блок «Данные», «Дополнения».	2	0,5	1,5
1.8	Сборка робота по схеме №1. Программирование собранного робота. Тестирование на полигоне.	2	0	2

1.9	Сборка робота по схеме №2. Программирование собранного робота. Тестирование на полигоне.	2	0	2
1.10	Сборка робота по схеме №3. Программирование собранного робота. Тестирование на полигоне.	2	0	2
1.11	Модернизация модели робота под конкретные задачи. Программирование. Подключение робота к смартфону. Дистанционное управление.	2	0	2
<b>2</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>10,5</b>	<b>1,5</b>	<b>8,5</b>
2.1	Творческий проект с использованием набора LEGO Mindstorms EV3. Выбор темы проекта. Общее планирование.	2	1	1
2.1	Творческий проект с использованием набора LEGO Mindstorms EV3. Сборка собственного проекта.	2	0	2
2.1	Творческий проект с использованием набора LEGO Mindstorms EV3. Программирование.	2	0	2
2.2	Тестирование и доработка. Выставка – презентация проектов.	2	0,5	1,5
2.3	Состязания роботов. Сборка робота для выполнения конкретных заданий.	2	0	2

## VI. Содержание программы по темам

### Раздел 1 Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3

Место роботов в современном мире. Мотивация школьников для комплексного изучения основ программирования, математики и физики. Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3. Организация рабочего места. Что необходимо знать перед началом работы с роботом.

Датчики, моторы, программируемый блок конструктора LEGO. Соединительные шнуры.

Сборка и первичное тестирование собранной модели с использованием электронной инструкции на базе поставляемого ПО.

Назначение кнопок и индикаторов на программируемом блоке. Тестирование и проверка работоспособности датчиков.

Основы создания алгоритмов и программирования, применение имеющихся знаний для составления программ в визуальной среде ПО Lego Mindstorms EV3. Работа со звуковыми файлами, редактор звука. Использование систем регистрации сигналов различных типов датчиков, понимание принципов обратной связи. Программирование робота в строгом соответствии с поставленной задачей. Создание программ различной степени сложности с использованием классических алгоритмических конструкций.

Принципы и способы практической реализации дистанционного управления роботом.

#### **В результате обучения Слушатель должен**

##### **знать:**

- назначение и ассортимент деталей конструкции собираемого робота;
- назначение, возможности и порядок использования приводов и датчиков-сенсоров;
- интерфейс программы ПО Lego Mindstorms EV3 и правила его настройки;
- принципы работы и свойства элементов управления, блоков и палитр в окне программы, правила работы с панелью свойств;
- правила сопряжения робота с ПК и приемы дистанционной проверки;
- назначение и порядок использования классических алгоритмических конструкций;
- правила и этапы разработки и отладки программного обеспечения;
- принципы реализации конструкций дистанционного управления.

##### **уметь:**

- Собирать функциональные модели роботов различного технического назначения:
  - работать с сервисной документацией по сборке робота;
  - подбирать набор необходимых деталей из комплекта поставки;

- правильно подключать и проверять работоспособность сервоприводов и датчиков-сенсоров;
- создавать рабочие программы с использованием различных алгоритмических конструкций в среде ПО Lego Mindstorms EV3, производить промежуточную отладку;
- собирать конструкции, предназначенные для дистанционного управления моделями роботов.

## **Раздел 2 Проектная деятельность**

Обсуждение понятия и принципов инженерного проектирования, постановка задачи.

Выбор темы проекта. Общее планирование.

Сборка собственного проекта. Программирование, тестирование и необходимая доработка модели.

Презентация работа, обсуждение.

Соревнование роботов.

### **В результате обучения Слушатель должен**

#### ***знать:***

- правила проектной деятельности;
- этапы программирования и тестирования программного обеспечения.

#### ***уметь:***

- разработать модель робота;
- подобрать детали и собирать модель;
- разработать программное обеспечение в соответствии с поставленной задачей.

## **VII. Оценочные материалы**

Оценка уровня подготовки слушателей осуществляется в форме текущего (фронтальная и индивидуальная проверка, выполнение практических и самостоятельных работ, практическое тестирование) и итогового контроля знаний и умений в форме проекта.

## VIII. Методические рекомендации

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego» нацелена на выработку навыка разработки алгоритмов и практической реализации их применительно к робототехнике. Курс помимо теоретического наполнения, носящего характер систематизации имеющихся базисных знаний, плотно насыщен практическим контентом. Содержание курса представлено в виде большого количества технологических заданий по сборке и тестированию заданных моделей. Идея алгоритмизация должна проходить через все этапы программы обучения. Исходя из этого преподавателю необходимо, разбирая со слушателями прикладные задачи, сделать упор на построение оптимального алгоритма решения. При этом особо оговаривается возможность решения однотипных задач с использованием различных приемов и методов. Преподавателю, ведущему курс, рекомендуется обращать особое внимание на выработку у слушателей умения составлять оптимальные, быстродействующие алгоритмы, экономящие ресурсы компьютера с использованием различных приемов и вариантов программного обеспечения.

Программа «Основы робототехники. Сборка и программирование роботов Lego» помимо знакомства с методиками разработки алгоритмов и практической реализации их, призвана мотивировать слушателей в безусловной неизбежности работать с перспективными направлениями в стремительно развивающихся областях знаний и робототехники. Полученные знания и навыки должны послужить прочной ступенью к успешному переходу на более сложные направления современных IT- технологий. Преподавателю следует обязательно познакомить слушателей с перспективными разработками и направлениями развития современных технологий.

Построение программы и наполнение методических материалов учитывает возраст слушателей, ограниченный набор базовых знаний в области информатики, а также начальный уровень знаний физики и математики в пределах курса школьной программы.

## IX. Литература

### Основная:

Лоренс, Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3/Лоренс Валк; [пер. с англ. С.В. Черникова]. – Москва: Эксмо, 2018. – 408 с.: ил.

Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно- практическое пособие.

### Дополнительная:

Овсяницкий, Д.Н. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3

/ Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 352 с.

Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3

/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.

Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.

### Интернет ресурсы:

<https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=12>

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/learn-to-program>

<https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>