

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники EV3» является общеразвивающей программой технической направленности.

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р;

Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015.

Современный уровень развития науки и техники способствуют тому, что человек нуждается в больших знаниях и умениях. Для их получения требуется новые области знаний на тех этапах, на которых ранее это было невозможно. В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромную роль. Сегодня существует масса роботов начиная с тех, которые производят в обычной промышленности, для выполнения различных механических задач, поисково-спасательных роботов, которые спасают жизни людей, ползая под обломками разрушенных строений, до межпланетарных роботов-исследователей, которые зондируют просторы бесконечного космоса.

Вполне логичным можно считать тот факт, что некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название — Lego-роботы. Lego-робот представляет собой конструктор, который помогает понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, реализовать свои знания в механике и механических передачах, основы физики, элементы математической логики, основы автоматического управления и ряда других дисциплин технологического уровня. Используя Lego-роботы на занятиях, дети учатся основам работы с компьютерными программами и алгоритмами, создают "умных" роботов, например роботов на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. В микрокомпьютере EV3 можно как самим создавать программы, так и использовать программное обеспечение. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 даёт возможность программировать роботов EV3 при помощи USB-кабеля или Bluetooth соединения. Помимо этого, благодаря Bluetooth или WiFi можно управлять роботом с помощью мобильного телефона. Данная программа представляет собой среду визуального (графического) программирования. Программное обеспечение Lego

Mindstorms EV3 имеет очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данное программное обеспечение позволяет и педагогам, и обучающимся легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий - высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта. Это делает программные обеспечения подходящими как 10 -летним детям, так и студентам ВУЗов.

### **Актуальность программы**

Состоит в том, что научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают мир и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов.

**Педагогическая целесообразность** программы обусловлена развитием конструкторских способностей учащихся через практическую деятельность. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого результата.

**Новизна данной программы** данной программы заключается в том, что на базе конструктора Lego Mindstorms EV3, учащиеся познают основные принципы программирования, механики, и работы датчиков и двигателей. Кроме того, в этой программе уделено большое внимание коллективной сборке моделей, коллективной разработке плана сборки, анализа действий, составлении алгоритма и написания программы.

Программа рассчитана на учащихся 10 лет и старше.

**Срок реализации данной программы** составляет 9 месяцев (учебный год).

**Численность обучающихся в группе:** 8 – 12 человек школьного возраста.  
Занятия групповые.

**Объем программы:** 72 часа.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа (45 мин),

Виды занятий – практические и комбинированные. Формы занятий – групповая и индивидуально-групповая.

**Состав группы обучающихся - постоянный.**

**Уровень начальной подготовки:** программа является общеразвивающей (базовый уровень), не требует предварительных знаний и входного тестирования.

**Целью программы** является создание условий для подготовки будущих кадров в инженерно-технической сфере; выявление талантливых детей по направлениям научно-технического творчества и создание для них системы мотивации и дальнейшего сопровождения; развитие у учащихся навыков конструирования и моделирования роботизированных систем с учетом запросов потребителей через использование проектных технологий.

**Образовательные задачи:**

*Обучающие:*

- познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить составлять программы для роботов различной сложности.

*Развивающие:*

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщение, сравнение, конкретизация;
- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- ориентировать обучающихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развить способности программировать; Воспитательные:
- воспитать высокую культуру труда обучающихся;
- воспитывать взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.
- формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;
- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

**Учебно-тематический план**

№ п/ п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Все го	Теор ия	Прак тика
1 .	<b>Вводное занятие</b>	2	2	0
2 .	<b>Первые шаги в робототехнике</b>	2	1	1

<b>3</b> .	<b>Способы конструирования роботов</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
<b>4</b> .	<b>Работа с блоками</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
4. 1	Блоки действий	8	3	5
4. 2	Ожидание, повторение, контейнеры и многозадачность	10	0	10
<b>5</b> .	<b>Датчики LEGO MINDSTORMS EV3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
5. 1	Предназначение датчиков	6	0	6
5. 2	Использование датчика цвета	6	1	5
<b>6</b> .	<b>Основные виды соревнований и элементы заданий</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>23</b>
6. 1	Соревнование «Сумо»	6	0	6
6. 2	Лабиринт	10	2	8
6. 3	Робот – охранник	10	0	10
<b>7</b> .	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>58</b>

### Содержание программы

#### Раздел 1. Вводное занятие

*Теория.* Знакомство с обучающимися.

Правила работы в объединении, техника безопасности.

*Практика.* Устройство компьютера. Знакомство с клавиатурой. Горячие кнопки.

#### Раздел 2. Первые шаги в робототехнике

*Теория.* Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. Знакомство с EV3. Кнопки управления.

*Практика.* Обзор программного обеспечения Lego Mindstorms EV3. Сбор непрограммируемых моделей.

#### Раздел 3. Способы конструирования роботов

*Теория.* Простые зубчатые передачи. Одинарные и двойные конические зубчатые колеса. Червячное колесо.

*Практика.* Практикумы: «Наблюдение за зубчатыми колесами», «Зубчатая математика», «Предсказуемые движения», «Общее направление», «Мощные зубчатые передачи», «Червячное движение».

#### Раздел 4. Работа с блоками

##### Тема 4.1. Блоки действий

*Теория.* Блок Рулевое управление, блок Звук, блок Экран, блоки Независимое управление моторами, Большой мотор, Средний мотор

*Практика.* Создание программ «Ускорение!», «Уточнение поворота!»,

«Покаатаемся!», «В какую сторону, говорите?», «Стань диджеем!», «SoundCheck», «Субтитры», «Восьмерка для Explor3r», «DisplayTest», «Время кружиться», «Навигатор», «Танцующий робот».

#### Тема 4.2. Ожидание, повторение, контейнеры и многозадачность

*Теория.* Блок Ожидание, блок Цикл, создание контейнеров «Мой блок», многозадачность. Работа с файлами, данными.

*Практика.* Создание программ «Оставьте сообщение», «Таймер для настольных игр», «Охрана комнаты», «Треугольник», «Мой квадрат», «Моя мелодия», «Сложные фигуры»

### **Раздел 5. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3**

#### Тема 5.1. Предназначение датчиков

*Теория.* Что такое датчики. Использование датчиков в программах. Датчики и блоки Ожидание, Цикл, Переключатель. Режимы Сравнение, изменить, Измерение *Практика.* Создание проектов «Привет и пока», «Избегайте препятствий и плохого настроения», «Веселые мелодии», «Стой или иди», «Трудные решения», «Выбор направления», «Кнопки модуля»

#### Тема 5.2. Использование датчика цвета

*Теория.* Подключение датчика цвета, цветовой режим, режим Яркость отраженного света, режим Яркость внешнего освещения.

*Практика.* Установка порогового значения, разработка проектов «Создайте собственную трассу», «Остановись на синий», «Назови цвет», «Суперотражатель», «Цветовые салки», «Сканер отпечатков пальцев», «Цветовой шаблон», «Трасса с препятствиями»

### **Раздел 6. Основные виды соревнований и элементы заданий.**

#### 6.1. Соревнование «Сумо»

*Теория.* Особенности проведения соревнований

*Практика.* Разработка роботов. Программирование роботов для данного вида соревнования.

#### 6.2. Лабиринт

*Теория.* Особенности проведения соревнований. Правило правой руки. Движение робота в известном лабиринте.

*Практика.* Разработка полигона. Конструирование и программирование роботов.

#### 6.3. Робот – охранник

*Теория.* Особенности роботов – охранников. Обсуждение целесообразности существования.

*Практика.* Разработка робота – охранника.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

К концу реализации программы обучающиеся должны знать:

- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- способы моделирования и исследования процессов.
- приёмы конструирования;

- термины области «Робототехника»;
- формы представления алгоритмов и методов решения организационных и технологических задач;

- средства и виды представления технической и технологической информации и знаковых систем в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения;

Обучающиеся должны уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- применять на практике конструкторские, инженерные и вычислительные навыки.
- комбинировать известные алгоритмы технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию технических изделий;
- программировать контролер EV3 и сенсорные системы;
- использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации.

### Формы подведения итогов реализации программы

Форма итогового контроля – экспертная оценка педагогом результативности каждого учащегося по итогам освоения всех тем программы. Презентация и защита собственного проекта. По итогам заполняется информационная карта "Итоговая оценка результативности образовательного процесса":

№	Фамилия, имя	1	2	3	4	5	6	7	...	...	...	Итог
1.												
2.												

Оценка производится по 5-балльной шкале:

"5" – отлично, "4" – хорошо, "3" – посредственно, "2" – плохо.

### Форма проведения занятий и технология их реализации

В рамках данной программы определены приоритетные формы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

- классно-урочная система обучения с упором на практические занятия,
- элементы проектно-исследовательской деятельности,
- проведение экспериментов,
- соревновательные элементы.

### Подведение итогов по разделам и темам

Педагогический мониторинг позволяет систематически отслеживать результативность реализации программы. Мониторинг включает в себя традиционные

формы контроля: промежуточную и итоговую аттестацию результатов обучения детей.

Промежуточная аттестация проводится в конце каждого раздела.

Итоговый контроль проводится в конце года с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения. Аттестация обучающихся проходит на итоговом занятии.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Материально-техническое обеспечение**

Для эффективности реализации программы необходимо оборудование и материалы:

- столы, стулья (по росту и количеству детей);
- технические средства обучения (ТСО) (мультимедийное устройство);
- презентации и учебные фильмы (по темам занятий);
- Наборы LEGO Mindstorms EV3;
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- наглядно-демонстрационные материалы;
- технологические карты.

### **Кадровое обеспечение**

Освоение программы обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование в профильной области или педагогике, прошедший обучение на курсах повышения квалификации педагогов-наставников.

## Список литературы

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 300 с.
2. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие.-М.: Издательство «Перо», 2014.-132 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. –СПб.: Наука,2013. 319с.



**Кейс «Робот – охранник» с использованием конструктора Lego Mindstorms EV3.**

<b>Тема кейса</b>	Робот-охранник
<b>Количество часов</b>	2 академических часа
<b>Описание кейса</b>	Работа в группе (2 человека). Анализируют и решают поставленную задачу, предлагают пути решения.
<b>Проблемы, которые поставлены в кейсе</b>	Создание проблемной ситуации: Организация имеет несколько стандартных складов. Каким образом можно решить вопрос экономии денежных средств и времени. Ваши предложения?
<b>Цели и задачи кейса</b>	Цель: собрать робота из LegoMindstormsEV3 и выполнить предложенное задание. Задачи: расширить кругозор, применить фантазию, использовать приобретённые знания на практике.
<b>Предполагаемые результаты обучающихся (что формируем)</b>	SoftSkills: реализовать конструкторские способности, проявлять инициативу и самостоятельность в процессе совместной деятельности, понимать и проявлять личностные качества (взаимопомощь, ответственность за общий результат, культура общения, умение работать в команде)
	HardSkills: создавать робота на основе приобретенных знаний и умений, отработка навыков программирования

<b>Ресурсы и материалы</b>	Ресурсы, которыми сможет пользоваться ребенок: программное обеспечение
	Материалы для педагога: лекции, видео и др.
	Оборудование: наборы Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с ПО, стол, поле.
	Инструкция по работе с оборудованием: инструкции по сборке базовых роботов (по необходимости), технологическая карта выполнения задания.
	Меры предосторожности: провести инструктаж
<b>Ход работы</b>	<p>1. этап – организационный.</p> <p>Приветствие. Постановка цели, задач. Создание проблемной ситуации.</p> <p>2. Практическая работа. Организация рабочего места. Инструктаж по ТБ.</p> <p>3. Технологическая карта последовательности выполнения работ.</p> <p>4. Порядок выполнения работы, материалы. Объяснение порядка работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами</p> <p>5. Выполнение задания, пути решения.</p> <p>6. Подведение итогов. Обмен мнениями, самооценка. Рефлексия</p>
<b>Описание кейса</b>	<p>Роботы, роботы. Все вокруг говорят о роботах. Говорят, что умные машины, способные выполнять практически любую работу лучше человека, со временем отберут у нас рабочие места.</p> <p>На самом деле, основной замысел реализации идеи разработки роботов-охранников заключается в том, что люди этой профессии тратят большую часть своего времени, почти ничего не делая. Даже в случае какой-то нештатной ситуации (кто-то разбил окно, пытается вломиться в помещение; пожар начался; кошка под дверью рожает или с дерева слезть не может) их основная</p>

	<p>задача, согласно инструкциям, состоит в том, чтобы как можно быстрее сообщить об этом всеми возможными способами в соответствующие службы, а уже затем непосредственно действовать по ситуации. Другими словами, охранники должны ходить вокруг зданий и офисов (а также внутри них), контролируя доверенную зону и иногда общаться с людьми. И, (это самое важное) если заметят что-нибудь подозрительное, то должны немедленно сообщить об этом.</p>
<b>Проблемы, которые поставлены в кейсе</b>	<p>Создание проблемной ситуации:</p> <p>Создание проблемной ситуации: Организация имеет несколько стандартных складов. Каким образом можно решить вопрос экономии денежных средств и времени. Ваши предложения?</p>
<b>Цель кейса</b>	<p>Создать робота из LegoMindstormsEV3, способного выполнять действие с большой точностью, который может заменить человека, запрограммировать робота, чтобы выполнить предложенное задание.</p> <p>Для этого, мы должны:</p>
<b>Задачи кейса</b>	<p>Расширить кругозор, применить фантазию, использовать приобретённые знания на практике.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сконструировать робота-охранника</li> <li>2) Отработать навыки программирования</li> <li>3) Умение работать в команде</li> </ol>
<b>Предполагаемые результаты обучающихся</b>	<p>SoftSkills: Проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; поиск и обработка информации; проявление личностных качеств (взаимопомощи, ответственности за результаты труда, культуры взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений)</p>
	<p>HardSkills: создавать робота на основе приобретенных знаний и умений, отработка навыков программирования</p>
	<p><a href="https://robot-help.ru">https://robot-help.ru</a></p> <p>Система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms EV3</p>
	<p>Оборудование: наборыLegoMindstormsEV3, ноутбуки с</p>

	<p>ПО, стол-горка, поле.</p>
	<p>Инструкция по работе с оборудованием: инструкции по сборке базовых роботов (по необходимости), технологическая карта выполнения задания.</p>
	<p>Инструкции по технике безопасности (при работе на ПК; при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3)</p>
<p>Ход работы</p>	<p>Ребята получают рабочие материалы, необходимые для выполнения кейса: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (по 2-3 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p>