


Муниципальное казенное учреждение  
«Управление образованием Туринского городского округа»  
Муниципальное автономное образовательное учреждение  
Дополнительного образования  
Центр дополнительного образования «Спектр»  
Туринского городского округа

Принята на заседании  
методического совета  
протокол № 4  
от «15 » сентября 2021 г.

Утверждаю  
Директор МАОУ ДО ЦДО «Спектр»  
  
Т. А. Кормина  
«15 » сентября 2021 г.  
Приказ № 199 от «15 » сентября 2021г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Основы конструирования и программирования»**

Возраст обучающихся 10-15 лет  
Срок реализации программы – 3 года

Составитель:  
Караваев Владимир Викторович,  
педагог дополнительного образования

г. Туринск, 2021

## **Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

### **1. Пояснительная записка**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место и в дополнительном образовании. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника породила новые направления развития.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

В - Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

В - Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).

В - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитано-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

В - Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

В - Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

В - Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 года N 453-УГ «О комплексной программе "Уральская инженерная школа» на 2015-2034 годы;

В - Устав МАОУ ДО ЦДО «Спектр» и иные локальные акты Учреждения.

**С Направленность образовательной программы** - техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

#### **Актуальность**

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной подготовкой позволяет изучение робототехники в учреждении дополнительного образования на основе специальных образовательных конструкторов.

Освоение дополнительной образовательной программы «Основы конструирования и программирования» неизбежно изменит картину восприятия обучающимися.

### **Отличительные особенности программы**

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego EV3 как инструмента для обучения 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.

### **Адресат общеразвивающей программы**

Программа адресована детям в возрасте от 10 до 15 лет.

*Возрастные особенности детей.*

*Особенности поведения детей (10—11 лет)*

- стремление повелевать у мальчиков, подчиненность у девочек
- энергичны, быстры в действии, настойчивы, инициативны
- часты беспокойные состояния, дети нуждаются в постоянной деятельности

- стремятся к большой мускульной активности
- любят коллективные игры
- шумны, спорят
- влюбчивы
- боятся поражения, чувствительны к критике
- интересы постоянно меняются
- мальчики играют с девочками; стремятся к соперничеству
- начинают осознавать нравственные нормы
- пробуждается интерес и любопытство ко всему вокруг

*МЛАДШИЕ ПОДРОСТКИ 12-15 лет*

Резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением.

В этом возрасте ребята склонны к творческим и спортивным играм, где можно проверить волевые качества: выносливость, настойчивость, выдержку. Их тянет к романтике. Сопровождающему легче воздействовать на подростков, если он выступает в роли старшего члена коллектива и, таким образом, «изнутри» воздействовать на общественное мнение.

**Объем и срок освоения общеразвивающей программы:** программа рассчитана на 3 года обучения, объем – 648 часа

**Форма обучения** – очная.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** программа рассчитана на 3 года обучения: 1 год – 216 часа (3 раз в неделю по 2 часа), 2 год – 216 часов (3 раза в неделю по 2 часа), 3 год – 216 часов 3 раза в неделю по 2 часа). Занятия проводятся по 45 минут, по утвержденному расписанию.

**Уровни программы:**

1 год обучения – стартовый - первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора;

2 год – базовый – во второй год учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно.

3 год – продвинутый - на третий год учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов-андроидов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

## **2. Цель и задачи общеразвивающей программы**

**Цель программы** – создание условий для развития у детей интереса к техническому творчеству и обучение их конструированию через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ.

**Задачи программы:**

*Образовательные*

- формировать умения и навыки конструирования;
- приобрести опыт при решении конструкторских задач, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде LEGO MIDSTORMS EV3;

*Развивающие*

- формировать умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- обучать основам конструирования и программирования;

*Воспитательные*

- стимулировать мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### Учебный план

1 года обучения, «Стартовый уровень»

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации и / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Вводное занятие.</b> Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.	3	2	1	Опрос
2	<b>Тема 1.</b> <b>Среда конструирования.</b> Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями. Сборка модели гоночной машины с использованием резиномотора.	3	1	2	Опрос, практическая работа
3	<b>Тема 2.</b> <b>Простые соединения и механизмы,</b> их отличительные особенности. Сборка простых моделей (рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость). Передачи (ремённая, зубчатая, гибкий вал, кардан).	30	10	20	практическая работа
4	<b>Тема 3.</b> <b>Архитектура EV3.</b> Интерфейс модуля EV3. Датчики EV3. Возможности их использования. Сборка базовой модели.	15	4	11	практическая работа
5	<b>Тема 4.</b> <b>Применение зубчатых передач.</b> Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	9	1	8	практическая работа
6	<b>Тема 5.</b> <b>Механизмы машин. Гидравлика (пневматика).</b>	18	6	12	практическая работа
7	<b>Тема 6.</b> <b>Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms.</b> Изучение основной палитры. Алгоритмы программирования. Составление простых программ.	9	3	6	практическая работа
8	<b>Тема 7.</b> <b>Составление простых программ.</b> Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста.	6	2	4	практическая работа
9	<b>Тема 8.</b> <b>Изучение различных движений робота.</b>	12	3	9	практическая работа

	<p>Расстояние, поворот, движение по дуге окружности.</p> <p>Блоки «Средний мотор», «Большой мотор», «Рулевое управление», «Независимое управление моторами».</p> <p>Блок «Нерегулируемый мотор».</p> <p>Инверсия мотора</p>				
10	<p><b>Тема 9. Алгоритмы программирования.</b></p> <p>1. Виды алгоритмов. Линейный алгоритм.</p> <p>2. Управление операторами. Блок «Ожидания». Циклический алгоритм. Прерывание цикла. Вложенные циклы.</p> <p>3. Алгоритм ветвления.</p>	18	6	12	практическая работа
11	<p><b>Тема 10. Датчик касания.</b> Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте. Создание «Мой блок».</p>	6	1	5	практическая работа
12	<p><b>Тема 11.</b></p> <p><b>Использование датчика ультразвука.</b> Соревнование «Лабиринт» (упрощённый вариант).</p>	6	1	5	Соревнование
13	<p><b>Тема 12.</b></p> <p><b>Использование датчика освещённости.</b></p> <p>1. Распознавание светлых и тёмных поверхностей, внешней освещённости. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».</p> <p>2. Распознавание цвета. Составление программы прохождения цветного штрих-кода.</p>	9	2	7	практическая работа
14	<p><b>Тема 13.</b></p> <p><b>Движение по чёрной линии.</b></p> <p>1. Алгоритмы «Зигзаг», «Волна», «Пропорциональный регулятор» с одним и двумя датчиками света.</p> <p>2. Обнаружение и подсчёт перекрёстков.</p> <p>3. Инверсия. Инверсный перекрёсток.</p> <p>4. Прерывистая линия.</p> <p>Соревнование «Траектория», «Траектория-пазл».</p>	57	16	41	Соревнование
15	<p>Индивидуальная работа с учащимися.</p> <p>Резерв.</p>	9			
16	<p>Итоговое занятие.</p>	3	1	2	опрос

	Итого:	216	59	157	
--	--------	-----	----	-----	--

## Содержание учебного плана 1 года обучения, «Стартовый уровень»

### **Вводное занятие.**

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете «Робототехника». Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3. Название основных деталей и способы их соединения.

Задание: конструирование моделей животных.

### **Тема 1. Среда конструирования.**

Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями. Демонстрации.

Практическая работа № 1 Сборка модели гоночной машины с использованием резиномотора.

### **Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности.**

Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Простые механизмы: рычаги, блоки, зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячные), ремённая передача, реечная передача.

Различные передачи с использованием сервомоторов EV3. Особенности конструирования с помощью конструктора EV3.

### **Тема 3.**

#### **Архитектура EV3.**

Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в EV3 редактор.

Практическая работа № 3 «Построение первой базовой модели».

Практическая работа № 4 «Создание простых программ с помощью блока EV3».

### **Тема 4.**

#### **Применение зубчатых передач.**

Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».

### **Тема 5.**

#### **Механизмы машин. Гидравлика (пневматика).**

Кривошипно-шатунный, кулачковый, кулисный, эксцентриковый механизмы.

Практическая работа № 5 «Создание модели КШМ».

Практическая работа № 6 «Создание модели кулачкового механизма».

Практическая работа № 7 «Создание модели кулисного механизма».

Практическая работа № 8 «Создание модели эксцентрикового механизма».

Практическая работа № 9 «Создание моделей с использованием гидравлики (пневматики)».

**Тема 6. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.**

Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms EV3. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в EV3.

Практическая работа № 10 «Составление простых программ, с использованием основной палитры».

**Тема 7.**

**Составление простых программ. Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста.**

Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и текста на экран EV3. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.

Практическая работа № 11. «Составление программ с использованием полной палитры».

Практическая работа № 12 «Составление программ для вывода графики на дисплей EV3 и её анимирования».

**Тема 8.**

**Изучение различных движений робота.**

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперёд и назад, различная скорость), либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

Практическая работа № 13 «Создание танцующего робота».

Практическая работа № 14 «Составление программ для различных движений робота».

**Тема 9. Алгоритмы программирования.**

1. Виды алгоритмов. Линейный алгоритм.



2. Управление операторами. Блок «Ожидания». Циклический алгоритм. Прерывание цикла. Вложенные циклы.

3. Алгоритм ветвления.

#### **Тема 10. Датчик касания.**

Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

Практическая работа № 15 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере». Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.

Практическая работа № 16 «Создание машины с двумя датчиками касания».

Соревнования «Лабиринт» (упрощённый вариант).

#### **Тема 11. Датчик ультразвука.**

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практическая работа № 17 «Создание машины, объезжающей различные препятствия».

Практическая работа № 18 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем».

Практическая работа № 19 «Создание машины, которая отслеживает край стола».

Соревнования «Лабиринт» (упрощённый вариант).

#### **Тема 12.**

**Использование датчика освещённости. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».**

Знакомство с датчиком освещённости. Показания датчика освещённости на разных поверхностях. Калибровка датчика освещённости. Блоки, связанные с датчиком освещённости, их параметры. Обнаружение чёрной линии, движение по чёрной линии, нахождение определённой по счету чёрной или белой линии.

Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегельринг».

Распознавание цвета. Составление программы прохождения цветного штрих-кода.

**Тема 13. Движение по чёрной линии.** Алгоритмы «Зигзаг», «Волна», «Пропорциональный регулятор» с одним и двумя датчиками света.

Практическая работа № 20 «Создание и программирование модели машины, двигающейся по чёрной линии».

Обнаружение и подсчёт перекрёстков.

Инверсия. Инверсный перекрёсток.

Прерывистая линия.

Соревнование «Траектория», «Траектория-пазл».

### **Учебный план**

2 года обучения, «Базовый уровень»

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации и / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Вводное занятие.</b> Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.	3	2	1	Опрос
2	<b>Тема 1. Повторение.</b> 1. Движение по чёрной линии. Обнаружение и подсчёт перекрёстков. Использование переменных в программе робота. 2. Инверсия. Инверсный перекрёсток. 3. Прерывистая линия.	15	3	12	практическая работа
3	<b>Тема 2. Траектория «Перекрёстки»</b>	15	3	12	Соревнования.
4	<b>Тема 3. Манипуляторы.</b>	21	3	18	практическая работа
5	<b>Тема 4. Шагающий робот.</b>	18	1	17	Соревнования.
6	<b>Тема 4. Сортировщик.</b>	21	3	18	Соревнования.
7	<b>Тема 5. Проект «Бег».</b> <b>Соревнования.</b>	18	3	15	Соревнования.
8	<b>Тема 6. Проект «Триатлон».</b> <b>Соревнования.</b>	21	4	17	Соревнования.
9	<b>Тема 7. Проект «Триатлон 2».</b> <b>Соревнования.</b>	18	2	16	Соревнования.
10	<b>Тема 8. Проект «Робот-художник».</b>	21	2	19	практическая работа
11	<b>Тема 9. Работа с файлами.</b> Совместная работа нескольких роботов.	21	6	15	практическая работа
12	<b>Тема 10. Индивидуальная работа с учащимися.</b> Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.	21			
13	Итоговое занятие.	3	1	2	Опрос
	Итого:	216	33	183	

## Содержание учебного плана 2 года обучения, «Базовый уровень»

### **Вводное занятие.**

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете «Робототехника». Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3.

**Тема 1.** Повторение основ конструирования и программирования EV3. Движение по чёрной линии. Обнаружение и подсчёт перекрёстков. Использование переменных в программе робота.

**Тема 2.** Проект «Траектория «Перекрёстки». Знакомство с правилами состязания «Траектория «Перекрёстки». Конструирование робота. Составление программы для робота с использованием движения по линии и распознавания цветов.

### **Тема 3.** Шагающий робот.

Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов. Стопоход Чебышева.

Практическая работа «Создание шагающего робота».

### **Тема 3.** Манипуляторы.

**Тема 4.** Знакомство с правилами состязания «Сортировщик». Конструирование робота, способного брать кубики, определять их цвет и в зависимости от цвета двигаться по заданному маршруту. Составление программы для робота с использованием датчиков цвета и света.

**Тема 5.** Проект «Бег». Знакомство с правилами состязания «Бег». Конструирование робота для движения в лабиринте. Составление программы для робота с использованием датчиков касания и расстояния.

**Тема 6.** Проект «Триатлон 1». Знакомство с правилами состязания «Триатлон 1». Доработка робота с состязания «Бег». Усложнение программы для выполнения дополнительных заданий.

**Тема 7.** Проект «Триатлон 2». Знакомство с правилами состязания «Триатлон 2». Конструирование робота и механизма захвата банки. Программирование роботов с использованием подсчёта перекрёстков.

**Тема 8.** Проект «Робот-художник». Собрать робота и научить его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Практическая работа «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

**Тема 9.** Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

**Тема 10.** Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.

**Учебный план**  
3 года обучения, «Продвинутый уровень»

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации и / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Вводное занятие.</b> Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.	3	2	1	Опрос
2	<b>Тема 1. Повторение.</b> 1. Движение по чёрной линии. Обнаружение и подсчёт перекрёстков. Использование переменных в программе робота. 2. Инверсия. Инверсный перекрёсток. 3. Прерывистая линия. 4. Распознавание цвета. Составление программы прохождения цветного штрих-кода, движение по цветным меткам.	21	3	18	Опрос, практическая работа
3	<b>Тема 2. Элементы теории автоматического управления.</b> Системы управления. 1. Структура системы управления. 2. Как работает регулятор? 3. Разомкнутые системы. 4. Какие бывают системы управления? 5. Одномерные и многомерные системы. 6. Непрерывные и дискретные системы. 7. Стационарные и нестационарные системы. 8. Определённость и случайность. 9. Оптимальные системы. 10. Особые классы систем. Задачи систем управления.	30	12	18	практическая работа
4	<b>Тема 3. Решение инженерных задач.</b> См. Приложение.	51	4	47	практическая работа
5	<b>Тема 4. Проект «Робот-художник».</b> Практическая работа «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры (принтер)».	21	4	17	практическая работа

6	<b>Тема 5. Состязания роботов.</b> Лабиринт.	33	6	27	Соревнования.
7	<b>Тема 6. Работа с файлами.</b> Совместная работа нескольких роботов.	21	6	15	практическая работа
8	<b>Тема 7. Индивидуальная работа с учащимися.</b> Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.	33	3	30	
9	Итоговое занятие.	3	1	2	Опрос
	Итого:	216	41	175	

### Содержание учебного плана 3 года обучения, «Продвинутый уровень»

#### **Вводное занятие.**

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете «Робототехника». Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3.

**Тема 1.** Повторение основ конструирования и программирования EV3. Движение по чёрной линии. Обнаружение и подсчёт перекрёстков. Использование переменных в программе робота.

#### **Тема 2. Элементы теории автоматического управления.**

Элементы теории автоматического управления.  
Релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, фильтры, ограничители. Применение регуляторов (задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути).

#### **Тема 3. Решение инженерных задач.**

Процесс решения инженерных задач. Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

#### **Тема 4. Состязания роботов.**

Состязания роботов по наиболее распространённым регламентам (биатлон, интеллектуальное сумо, кегельринг-макро, следование по линии, лабиринт, слалом, инверсная линия, гонки шагающих роботов, линия-профи).

**Тема 5. Проект «Робот-художник».** Собрать робота и научить его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник).

Практическая работа «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры (принтер)».

#### **Тема 6. Работа с файлами.** Совместная работа нескольких роботов.

**Тема 7.** Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.

## 4. Планируемые результаты

1 год обучения

Предполагается, что к концу 1 года обучения по данной программе обучающиеся:

- правила техники безопасности при работе в кабинете информатики
- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- создавать программы, используя графический язык программирования;
- настраивать параметры команд и датчиков;
- создавать и описывать проект средствами Content Editor;
- подключать, настраивать и использовать в программе датчики EV3;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- программировать, используя основные алгоритмические структуры: линейную, цикл, выбор, множественный выбор.
- будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;
- будут знать основные элементы конструктора Lego и способы их соединения;
- будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- подключать датчики, настраивать регистрацию данных с различных портов;
- использовать данные с датчиков для написания программы;
- пользоваться различными режимами регистрации данных.

## Планируемые результаты

2 год обучения

Предполагается, что к концу 2 года обучения по данной программе обучающиеся

должны знать/понимать:

- возможные неисправности и способы их устранения;
- особенности языка программирования EV3;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- знать основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- понимать назначение подпрограмм;
- чем отличается ввод и вывод данных;
- будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;

уметь:

- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- использовать в конструировании ремённую и зубчатую передачи;
- с помощью датчиков управлять роботами;
- уметь записывать на языке программирования EV3 алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов; определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
- познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- научатся читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу;
- научатся решать логические задачи.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» разработаны с учётом

требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и включают:

**Личностные результаты:**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за своё дело;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

**Метапредметные результаты:**

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- готовность слушать собеседника и вести диалог;
- излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде EV3.

**Планируемые результаты**

3 год обучения

**Личностные результаты:**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за своё дело;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;



- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

### **Предметные результаты:**

- соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики, этики информационной деятельности;
- обладать базовыми знаниями, относящимися к информационным объектам и процессам в биологических, социальных и технологических системах;
- понимать, учитывать и использовать в работе основные принципы функционирования и использования средств ИКТ (дискретизация информации, программы и данные, основные устройства компьютера, шины и сети, интерфейсы);
- структурировать информационный объект, выделять компоненты и фрагменты в соответствии с задачей, формировать внутренние и внешние ссылки, указатели;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

### **Диагностика результативности по программе**

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в виде постановки конкретной задачи (конструирование, программирование);
- анализ, обобщение и обсуждение результатов выполнения поставленной задачи;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

## Условия реализации программы

### Материалы и инструменты:

- конструкторы Mindstorms EV3;
- дополнительный набор Mindstorms EV3;
- Конструктор «Пневматика»;
- Конструктор Mindstorms EV3 «Физика и техника».
- Модели механизмов.

### Дидактические и методические материалы:

- Сборник программ (раздаточный материал по программированию работа).
- модель рычага (загадка);
- модель рычага второго рода;
- динамометр;
- модели воротов разного вида;
- рычажные весы (модель);
- модель «Клин»;
- швейная машинка в разрезе для демонстрации механизмов;
- модели механизмов машин (КШМ, кулисный, кулачковый, эксцентриковый);
- модель ноги стопохода Чебышева;
- демонстрационные презентации:
  1. «Рычаг»;
  2. «Блок», «Ворот»;
  3. «Наклонная плоскость (клин, винт)»;
  4. «Ремённая передача»;
  5. «Зубчатая передача»;
  6. «Специальные передачи»;
  7. «Рулевое управление»;
  8. «Кинематические схемы»;
  9. «Программирование работа»;
  10. «УЗ датчик»;
  11. «Датчик отбора и мощности мотора»;
  12. «Алгоритм»;
  13. «Мой блок»;
  14. «Операции с данными»;
  15. «Обнаружение перекрёстка»;
  16. «Инверсия и прерывистая линия»;
  17. «Создание массива и его использование»;
  18. «Обмен сообщениями»;
  19. «Работа с файлами в среде программирования»;
  20. «Пневматика. Гидравлика»;
  21. «Механизмы машин»;
  22. «Модуль EV3. Обзор»;

23. «Модуль EV3. Программирование»;
24. «Чёрная линия»
25. «Движение на определённое расстояние».

**Оборудование помещения:**

- Учительский стол – 1
- парты для сборки изделий – 8;
- парты для ноутбуков – 4;
- ноутбуков – 5
- стол для проведения испытаний и соревнований –1;
- телевизор – 1;
- шкафы для хранения конструкторов – 2;
- доска – 1;
- стенд – 2;
- стулья – 14.

## Список литературы

### Литература для педагога:

1. Руководство пользователя.
2. Первые механизмы. Книга для учителя.
3. Tora no Maki. LEGO Technic (Узлы и механизмы).
4. Л.Ю. Овсяницкая и др. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Челябинск. 2014 г.
5. Л.Ю. Овсяницкая и др. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии.
6. Yoshihito Isogawa. Idea book (книга идей).
7. Справка EV3.

### Литература для детей и дидактические материалы.

1. Tora no Maki. LEGO Technic (Узлы и механизмы).
2. Инструкции по сборке.
3. Yoshihito Isogawa. Idea book (книга идей).
4. Стерхова М.А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Секрет ткацкого станка.
5. Первые шаги.
6. Лабиринт.
7. Шагающие роботы.
8. Базовая модель робота.
9. Алгоритмы: чёрно-белое движение.
10. Кегельринг.