

**Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования  
Центр детского творчества «Витязь»  
(МОУ ДО ЦДТ «Витязь»)**

**"УТВЕРЖДАЮ"**  
Директор М.В. Мирошникова  
Приказ № 01-06.2/13 от 06.04.2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«Основы робототехники»**

**С-2**

Направленность программы – техническая

Срок реализации: 2 года

Возраст обучающихся: 7-12 лет

Автор-составитель:  
Топчиева Татьяна Сергеевна,  
педагог дополнительного образования

Ярославль 2021 г.

## Оглавление

1.Пояснительная записка	3
2.Учебно-тематический план	6
2.1 Учебно-тематический план 1 года обучения	6
2.2 Учебно-тематический план 2 года обучения	7
2.3. Календарный учебный график	8
3.Содержание программы	9
3.1. Содержание программы 1 года обучения	9
3.2. Содержание программы 2 года обучения	12
4.Ожидаемые результаты	15
5.Методическое обеспечение программы	16
6.Контрольно-измерительные материалы	17
7.Список информационных источников	20

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» соответствует нормативно-правовым требованиям Российской Федерации в сфере образования:

1. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. 2.
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года.
3. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831).

**Направленность программы** – техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств и реализуется в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребёнка».

### **Актуальность и новизна программы**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение LegoEducation) с образовательными конструкторами серии Wedo перворобот, Wedo 2.0, Mindstorms Ev3. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие робототехники наблюдается во многих регионах России: в Москве, Санкт-Петербурге, в Ярославской области и других регионах России. Уровень подготовки отдельных преподавателей и обучающихся достаточно высокий.

Последние годы одновременно с информатизацией общества расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов, область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в учреждениях дополнительного образования на основе специальных

образовательных конструкторов.

Введение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники» в МОУ ДО ЦДТ «Витязь» изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в детском возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания учреждения дополнительного образования, а, впоследствии, вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занятия с детьми в кружках робототехники помогут подготовить специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

**Возраст обучающихся:** 7-12 лет.

**Цель образовательной программы:** Развитие технических и творческих способностей ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Для достижения поставленной цели необходимо реализовать следующие задачи:**

**Обучающие:**

1. Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий ПервоРобот Lego Wedo, применяемых при создании роботов и помогающих освоить среду программирования.
2. Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при конструировании роботов на базе микропроцессора WEDO и в составлении программы управления Лего-роботами.
3. Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
4. Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

**Развивающие:**

1. Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования,

- программирования и эффективного использования кибернетических систем.
2. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
  3. Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.

***Воспитательные:***

1. Воспитание у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
2. Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

**Формы и методы обучения**

Изучение тем предусматривает организацию обучающего процесса в двухвзаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- объяснение педагогом нового материала и консультирование обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- самостоятельная работа обучающихся, в которой они после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность каждого занятия – 1 академический час, 72 часа в год. Зачисление в группу производится на добровольной основе, количество детей в группе – 7-8 человек.

**2. Учебно-тематический план**  
**2.1 Учебно-тематический план 1 года обучения**

№ п/п	Тема занятия	Общее кол- во часов	в том числе	
			теория	практика
<b>I РАЗДЕЛ</b>				
1	Введение. Мотор и ось.	2	1	1
2	Зубчатые колеса.	2	1	1
3	Коронное зубчатое колесо.	2	1	1
4	Шкивы и ремни.	2	1	1
5	Червячная зубчатая передача.	2	1	1
6	Кулачковый механизм	6	2	4
7	Датчик расстояния	4	1	3
8	Датчик наклона.	2	1	1
9	Экскурсия в пожарную часть.	2	1	1
<b>II РАЗДЕЛ</b>				
1	Алгоритм.	2	1	1
2	Блок «Цикл».	2	1	1
3	Блок «Прибавить к экрану».	2	1	1
4	Блок «Вычесть из Экрана».	2	1	1
5	Блок «Начать при получении письма».	2	1	1
<b>III РАЗДЕЛ</b>				
1	Разработка модели «Танцующие птицы».	2	1	1
2	Свободная сборка.	4		4
3	Творческая работа «Порхающая птица».	4		4
4	Творческая работа «Футбол».	6		6
5	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	4		4
6	Творческая работа «Спасение от великана».	2		2
7	Творческая работа «Дом».	6		6
8	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».	2	1	1

9	Разработка модели «Кран».	2		2
10	Разработка модели «Колесо обозрения».	2		2
11	Творческая работа «Парк аттракционов».	2		2
12	Конкурс конструкторских идей.	2		2
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>56</b>

## 2.2. Учебно-тематический план 2 года обучения

№ п/п	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе	
			Теория	Практика
1	Вводное занятие. Основы работы с конструктором Lego mindstorms ev3	2	2	
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора	2	1	1
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах	2	1	1
4	Программное обеспечение Lego Mindstorms ev3	2	1	1
5	Понятие команды, программа и программирование	2	1	1
6	Дисплей. Использование дисплея Ev3. Создание анимации	2	1	1
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	4	1	3
8	Сборка простейшего робота по инструкции.	4		4
9	Создание простейшей программы	4	1	3
10	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в Ev3	2		2
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ	2	1	1
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	2		2
16	Использование датчика цвета. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии	2	1	1

17	Составление программ с двумя датчиками цвета. Движение по линии.	2	1	1
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	2	1	1
20	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера	1		1
21	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и цвета	4	1	3
22	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	2		2
23	Разработка конструкций для соревнований	4		4
24	Составление программ «Движение по линии». Испытание робота	2	1	1
25	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота	2	1	1
26	Прочность конструкции и способы повышения прочности	4	1	3
27	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	2		2
28	Подготовка к соревнованиям	2		2
29	Подведение итогов	1		1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>

### 2.3. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала освоения программы	Дата окончания освоения программы	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	1 сентября	31 мая	36	72	2 раза в неделю (1 час)
2	1 сентября	31 мая	36	72	2 раза в неделю (1 час)



### 3.Содержание программы

#### 3.1. Содержание программы 1-го года обучения

##### І РАЗДЕЛ

###### **Тема 1. Введение. Мотор и ось.**

**Теория:** Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места.

Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору.

**Практика:** Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

###### **Тема 2. зубчатые колеса.**

**Теория:** Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы.

**Практика:** Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

###### **Тема 3. Коронное зубчатое колесо.**

**Теория:** Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами.

**Практика:** Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

###### **Тема 4. Шкивы и ремни.**

**Теория:** Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача.

Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи.

**Практика:** Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний.

Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

###### **Тема 5. Червячная зубчатая передача.**

**Теория:** Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний.

**Практика:** Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

###### **Тема 6. Кулачковый механизм.**

**Теория:** Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний.

**Практика:** Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в

ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

#### **Тема 7. Датчик расстояния.**

**Теория:** Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели.

**Практика:** Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей.

#### **Тема 8. Датчик наклона.**

**Теория:** Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы.

**Практика:** Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

#### **Тема 9. Экскурсия в пожарную часть. Теория: «Роботы-помощники»**

**Практика:** Создание и программирование «роботов-помощников».

## **II РАЗДЕЛ**

#### **Тема 1. Алгоритм.**

**Теория:** Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя.

**Практика:** Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

#### **Тема 2. Блок «Цикл»**

**Теория:** Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл.

**Практика:** Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

#### **Тема 3. Блок «Прибавить к экрану»**

**Теория:** Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения.

**Практика:** Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

#### **Тема 4. Блок «Вычесть из Экрана»**

**Теория:** Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения.

**Практика:** Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

#### **Тема 5. Блок «Начать при получении письма»**

**Теория:** Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков.

**Практика:** Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта

модели.

### III РАЗДЕЛ

**Тема 1. Разработка модели «Танцующие птицы».** Теория: Обсуждение элементов модели.

**Практика:** Конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

**Тема 2. Свободная сборка.**

**Практика:** Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

**Тема 3. Творческая работа «Порхающая птица».**

**Практика:** Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

**Тема 4. Творческая работа «Футбол».**

**Практика:** Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Нападающий». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели). Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

**Тема 5. Творческая работа «Непотопляемый парусник».**

**Практика:** Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Непотопляемый парусник». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

**Тема 6. Творческая работа «Спасение от великана».**

**Практика:** Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Спасение от великана», придумывание сюжета для представления модели (на примере сказки Перро «Мальчик с пальчик»).

**Тема 7. Творческая работа «Дом».**

**Практика:** Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

**Тема 8. Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».** Теория: Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели.

**Практика:** Конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Машина с двумя моторами».

### **Тема 9. Разработка модели «Кран».**

**Практика:** Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Кран», сравнение управляющих алгоритмов.

### **Тема 10. Разработка модели «Колесо обозрения».**

**Практика:** Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Колесо обозрения»

### **Тема 11. Творческая работа «Парк аттракционов».**

**Практика:** Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

### **Тема 12. Конкурс конструкторских идей.**

**Практика:** Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

## **3.2. Содержание программы 2-го года обучения**

### **1. Вводное занятие. Основы работы с конструктором Lego Mindstorms Ev3**

**Теория:** Инструктаж по технике безопасности. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

### **2. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора**

**Теория:** Основные детали (название и назначение) . Датчики (назначение, единицы измерения) . Названия и назначения деталей.

**Практика:** Двигатели. Микрокомпьютер Ev3. Аккумулятор (зарядка, использование). Как правильно разложить детали в наборе

### **3. Способы передачи движения. Понятия о редукторах Теория:** Зубчатые передачи, их виды.

**Практика:** Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

### **4. Программное обеспечение Lego Mindstorms Ev3 Теория:** Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом.

**Практика:** Команды, палитры инструментов. Подключение Ev3

### **5. Понятие команды, программа и программирование**

**Теория:** Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности.

**Практика:** Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

### **6. Дисплей. Использование дисплея Ev3. Создание анимации Теория:** Дисплей. Использование дисплея Ev3.

**Практика:** Создание анимации

### **7. Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков Теория:** Моторы. Устройство и применение. Тестирование

**Практика:** Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню Ev3. Снятие показаний с датчиков. Тестирование моторов и

датчиков

**8. Сборка простейшего робота, по инструкции**

**Практика:** Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности Ev3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

**9. Создание простейшей программы. Теория:** Программное обеспечение Ev3.

**Практика:** Составление простых программ по линейным алгоритмам

**10. Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в Ev3**

**Практика:** Движение вперед-назад. Использование команды « Жди». Загрузка программ в Ev3

**11. Самостоятельная творческая работа учащихся**

**Практика:** Самостоятельная творческая работа учащихся

**12. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка Теория:** Управление двумя моторами с помощью команды «Жди»

**Практика:** Использование палитры команд и окна Диаграммы. Использование палитры инструментов. Загрузка программ в Ev3

**13. Использование датчика касания. Обнаружения касания. Теория:** Создание двухступенчатых программ

**Практика:** Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ

**14. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. Теория:** Блок воспроизведение.

**Практика:** Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании.

**15. Самостоятельная творческая работа учащихся**

**Практика:** Самостоятельная творческая работа учащихся

**16. Использование датчика цвета. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии**

**Теория:** Использование Датчика Цвета в команде «Жди».

**Практика:** Создание многоступенчатых программ

**17. Составление программ с двумя датчиками цвета. Движение по линии. Теория:** Составление программ с двумя датчиками цвета.

**Практика:** Движение вдоль линии с применением двух датчиков цвета

**18. Самостоятельная творческая работа учащихся**

**Практика:** Самостоятельная творческая работа учащихся

**19. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ Теория:** Ультразвуковой датчик.

**Практика:** Определение роботом расстояния до препятствия

**20. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.**

**Практика:** Включение/выключение. Установка соединения. Закрытие соединения Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»

**21. Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и цвета Теория:** Составление программы

**Практика:** Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния

ицвета.

**22. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описание моделей**  
**Практика:** Поиск информации о Лего-соревнованиях. Описание моделей

**23. Разработка конструкций для соревнований**

**Практика:** Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений

**24. Составление программ «Движение по линии». Испытание робота. Теория:**  
Составление программ.

**Практика:** Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.

**25. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. Теория:**  
Составление программ.

**Практика:** Испытание, выбор оптимальной программы.

**26. Прочность конструкции и способы повышения прочности**

**Теория:** Понятие: прочность конструкции. Показ видеороликов о роботах участников соревнования «Сумо».

**Практика:** Создание роботов.

**27 Разработка конструкции для соревнований «Сумо»**

**Практика:** Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

**28. Подготовка к соревнованиям**

**Практика:** Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

**29. Подведение итогов**

**Практика:** Защита индивидуальных и коллективных проектов.

#### **4. Ожидаемые результаты**

В результате **первого года обучения** обучающиеся

**будут знать:**

1. правила безопасной работы;
2. основные компоненты конструктора lego wedo перворобот;
3. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
4. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
5. правила создания собственных алгоритмов движения робота.

**будут уметь:**

1. принимать и сохранять учебную задачу;
2. строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
3. использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
4. осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
5. ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
6. работать в команде и конструктивно общаться.

В результате **второго года обучения** обучающиеся

**будут знать:**

1. конструктивные особенности различных роботов;
2. основные компоненты конструктора lego wedo 2.0;
3. как программировать робота в программе Scratch + wedo 2.0;
4. правила презентации собственных творческих проектов.

**будут уметь:**

1. проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
2. планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
3. устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
4. синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
5. овладеют навыками презентации проектов, навыками проектного мышления;
6. планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия.

## 7.Обеспечение программы

### Методическое обеспечение

#### *Методы и приемы обучения*

- Словесный метод обучения (проведение бесед и бесед-объяснений)
- Выполнение устных и практических упражнений
- Выполнение письменных опросов
- Объяснительно-иллюстративный метод (демонстрация презентаций и видеофильмов)
- Вовлечение в игровую деятельность
- Соревновательный метод (организация турнирной практики)

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 Lego Mindstorms, LegoWedo Перворобот, LegoWedo 2.0, 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 Lego Mindstorms Ev3, LegoWedo. Конструктор LEGO 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.



## Материально-техническое обеспечение

Конструктор Lego Wedo перворобот арт.9580	5 шт
Конструктор Lego Wedo перворобот арт.9585 ресурсный набор	3 шт
Конструктор Lego Wedo 2.0 арт.45300	4 шт
Конструктор lego mindstorms ev3 арт.45544	6 шт
Конструктор lego mindstorms ev3 ресурсный набор арт.45560	3 шт
Ноутбуки	4 шт+1 для педагога
Телевизор	1 шт

## **8. Контрольно-измерительные материалы**

Основное содержание оценки качества освоения дополнительной образовательной программы – выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса прогнозируемым результатам реализации дополнительной общеобразовательной программы.

### **Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения**

по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся
- Текущий контроль в течение учебного года
- Итоговый контроль

**Входной контроль** осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий, включающих в себя простые задания на конструирование из деталей LEGO, проводится с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся и фиксирования результатов наблюдения в специальном журнале.

**Текущий контроль** проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия

**Итоговый контроль** проводится в конце каждого полугодия учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения

### **Формы подведения итогов обучения:**

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- выставка работ внутри группы, в учреждении;
- внутригрупповые и межгрупповые соревнования, конкурсы;
- защита индивидуального или группового проекта;
- участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

### **Задачи мониторинга освоения программы:**

- определение уровня образовательной подготовки обучающихся в конкретном виде деятельности;
- выявление степени сформированности умений и навыков детей в выбранном виде деятельности;
- анализ полноты реализации образовательной программы детского объединения;

- соотнесение прогнозируемых и реальных результатов освоения образовательной программы;
- создание условий для внесения необходимых корректив в ход и содержание образовательного процесса в детских объединениях.

В образовательном процессе детского объединения мониторинг освоения дополнительной образовательной программы выполняет ряд функций:

- **обучающую**, так как создает дополнительные условия для повышения уровня обобщения и осмысления ребенком полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- **воспитательную**, так как является условием расширения познавательных интересов и потребностей ребенка;
- **развивающую**, так как создает условия для осознания обучающимися их актуального развития и определения перспектив дальнейшего развития;
- **социально-психологическую**, так как создает условия для обучающихся пережить «ситуацию успеха».

Мониторинг освоения дополнительной образовательной программы обучающимися детских объединений проводится в течение учебного года.

Для успешной реализации программы предлагается непрерывное и систематическое отслеживание результатов деятельности ребенка по следующим **критериям**:

• **Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы**

*Умение называть детали конструктора, знание механизмов и компонентов среды программирования*

1. Не знает детали конструктора, механизмы и компоненты среды программирования (1б)
2. Испытывает сложности в назывании деталей конструктора, плохо знает механизмы и компоненты среды программирования (2б)
3. Знает и называет детали конструктора, знает механизмы и компоненты среды программирования (3б)

• **Уровень умений сборки по инструкции**

*позволяет сформировать опыт и понимание возможностей конструктора. Умение «читать» инструкцию, видеть, как собирать модель в реальности. Оценивается как результат, когда ребенок, видя схему сборки, может корректировать ее, исходя из имеющихся у него деталей, понимает механизмы, приводящие модель в движение*

1. Испытывает сложности в сборке по инструкции, не может корректировать ее, не понимает механизмы, приводящие модель в движение (1б)
2. Собирает по схеме, понимает, какие механизмы приводят модель в движение, однако не может корректировать схему (2б)
3. Ребенок с легкостью собирает по схеме, может корректировать ее, исходя из имеющихся деталей, понимает механизмы, приводящие модель в движение(3б)

• **Уровень умений сборки без инструкции**

*Умение воспользоваться опытом и создать логичную, законченную конструкцию в рамках определенной темы*

1. Не может собирать без инструкции (1б)
2. Собирает без инструкции, но механизм не работает, как было задумано, меняется на ходу (2б)
3. Умеет собирать без инструкции, модель двигается, как было задумано ранее (3б)

**• Умение составлять алгоритм работы модели**

*Оценивается, насколько верно ребенок может составить алгоритм движения модели и понимает значения каждого блока в программе*

1. Не понимает правил составления алгоритма, нуждается в помощи (1б)
2. Составляет алгоритм, однако допускает ошибки, иногда нуждается в помощи (2б)
3. Составляет алгоритм самостоятельно, без ошибок (3б)

**• Умение работать в команде**

*Работа в команде – сложный навык. Более сильный ребенок перетягивает инициативу на себя и подавляет другого. Некоторые выбирают работу в команде, чтобы создавать видимость работы. Кому-то просто лень искать общий язык с другим ребенком, поэтому он всегда предпочитает работать индивидуально. Необходимо корректировать и направлять ребят в конструктивное русло при работе в командах. Оценивается умение распределять роли в команде, находить общий язык*

1. Не может работать в команде, не умеет договариваться, слушать напарников (1б)
2. Работая в команде испытывает сложности, оказывается «ведомым», не проявляет инициативу или просто отсиживается (2б)
3. Может работать в команде, примерять на себя различные роли, умеет договариваться (3б)

**Оценка результатов**

По итогам составляется таблица оценки качества образовательных результатов (см. ниже), в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат (13-15 баллов) – полное освоение содержания программы, освоение материала с небольшими пробелами;
2. Средний результат (9-12 баллов) – базовый уровень;
3. Низкий результат (5-8 баллов)– освоение материала на минимально допустимом уровне

**Таблица отслеживания оценки качества образовательных результатов обучающихся**

№№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Уровень развития умений и навыков					Итоговая сумма баллов
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы	Уровень умений сборки по инструкции	Уровень умений сборки без инструкции	Умение составлять алгоритм работы модели	Умение работать в команде	
11							
22							
33							
44							
55							
66							
77							
88							
99							

## 9. Список информационных источников

### Список нормативно-правовых документов:

1. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
2. Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. постановлением Правительства области от 17.07.2018 года № 527-п. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.gcro.ru/pfdo-doc> (официальный сайт МОУ «ГЦРО»).
3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы))). [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://sudact.ru/law/pismo-minobrnauki-rossii-ot-18112015-n-09-3242/>
4. Положение о персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ярославле, утв. постановлением мэрии города Ярославля от 11.04.2019 года № 428. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://yarlad.edu.yar.ru/dokumenti/polozh\\_pers\\_dop\\_obr.pdf](https://yarlad.edu.yar.ru/dokumenti/polozh_pers_dop_obr.pdf).
5. Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. приказом департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 года № 19-нп. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.gcro.ru/pfdo-doc> (официальный сайт МОУ «ГЦРО»).
6. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831).
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05 мая 2018 г. №298н 2 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71932204/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
8. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28; <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
9. Сборник нормативно-правовых и информационно-методических материалов по организации внутреннего контроля образовательной деятельности в учреждениях дополнительного образования муниципальной системы образования г. Ярославля [Текст] / под редакцией Е.Г. Абрамовой, И.В. Лаврентьевой. – Ярославль: МОУ ДО Детский центр «Восхождение», 2017. – 44 с.
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29.12.2012 года.— [Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

### Список литературы для педагогов

1. Азимов А. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
2. Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е., Матвеев А.С., Фрадков А.Л., Шиегин В.В. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstormsNXT».
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей СПб: Наука, 2010.
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: NoStarchPress, 2007.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University.
8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.