

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3  
ИМЕНИ ИВАСЕНКО АНАТОЛИЯ АНТОНОВИЧА»

Принята на заседании  
педагогического совета  
«30» августа 2022  
протокол №1



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности

**«Робототехника Lego EV3 Mindstorms»**

Возраст обучающихся: 11- 12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Лягаева Галина Сергеевна,  
педагог дополнительного образования

г. Нефтеюганск, 2022 г

## **Пояснительная записка**

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему дополнительного образования детей. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Основная деятельность, осуществляемая на занятиях кружка «Робототехника» направлена на:

- развитие познавательных способностей, формированию обще учебных умений учащихся, изучение физических явлений.
- развитию конструкторского творчества учащиеся, изучения алгоритма программировании,
- определений понятий причинно – следственных связей.

### ***Нормативно-правовое обеспечение***

Нормативно-правовое обеспечение

Данная образовательная программа имеет социально-педагогическую направленность и составлена на основе:

- Статьей 12 Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования в РФ до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по

дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказа Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 31.01.2013 №63 «Об утверждении Концепции развития воспитания в системе общего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры»;

- Государственной программой Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие образования», утверждённой постановлением Правительства Ханты-Мансийского автономного округа- Югры от 31.10.2021 № 468-п;

- Приказа ДОиМП ХМАО-Югры от 04.06.2016 №1224 «Об утверждении правил персонифицированного финансирования в ХМАО-Югре» (с изменениями от 12.08.2022 № 10-П-1692) .

**Требования к квалификации педагога** дополнительного образования: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, секции, студии, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению "Образование и педагогика" без предъявления требований к стажу работы.

### **Уровень программы**

Содержание и материал программы соответствует «Стартовому уровню». Который предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

**Направленность программы:** техническая

**Актуальность программы** в том, что образовательная программа позволяет учащимся приобрести важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор

знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования. В ходе обучения учащиеся научатся составлять планы для пошагового решения задач, вырабатывать и проверять гипотезы, работать в команде, а также анализировать получаемые результаты.

**Новизна программы** обусловлена тем, что она рассчитана на работу в группах смешанного возраста, что способствует более высокой преемственности в передаче знаний, повышению интереса к научно-техническому творчеству и популяризации робототехники. Позволяет готовить команды для участия в научно-технических конкурсах и фестивалях. Решение прикладных задач кейс-методом.

Данная образовательная программа предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: конструирование узлов роботов; моделирование роботов; разработка алгоритмов и программ управления, применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами, установление взаимосвязей, рефлексия. В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов.

**Цель программы:** Формирование у учащихся теоретических знаний и практических навыков прикладного применения робототехники на конструкторах Lego EV3 Mindstorms через изучение основ робототехники, мехатроники, радиоэлектроники, схемотехники, программирования микроконтроллеров.

**Задачи:**

***Личностные результаты:***

- готовность к повышению своего образовательного уровня; формирование здоровых установок и навыков ответственного поведения;
- осмысление алгоритма действий при выполнении заданий;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; воспитание чувства ответственности;

### ***Метапредметные результаты:***

#### *Регулятивные УУД:*

- владеть информационно-логическими умениями;
- определять понятия, создавать обобщения;
- устанавливать аналогии, классифицировать.

#### *Познавательные УУД:*

- самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение;
- умозаключение и делать выводы; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.определять;
- различать и называть детали конструктора;

#### *Коммуникативные УУД:*

- аргументировать свою точку зрения;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- уметь работать в паре и в коллективе;
- уметь рассказывать сконструированной модели;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

#### *Предметные результаты*

По окончании обучения обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы на занятии образовательной робототехникой;
- основные детали конструктора Lego EV3 Mindstorms;

- отличительные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;

уметь:

- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- запускать прикладные программы, тренажеры;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы с компьютером на уровне пользователя;
- навыками работы с интерфейсом программного обеспечения.

**Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 11-12 лет. для данного возраста резко возрастает значение коллектива, его общественное мнение, отношения со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Заметно проявление стремления к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления.

**Условия реализации программы**

В объединение принимаются все желающие от 11 до 12 лет, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Набор детей в объединение проходит на основании заявления законных представителей.

Численный состав групп 10-12 человек.

Форма обучения – очная.

Форма организации деятельности на занятиях – групповая.

Занятия может вести педагог, обладающий профессиональными знаниями в предметной области, знающий специфику организации дополнительного образования, имеющий средне-специальное или высшее педагогическое образование и практические навыки в сфере организации интерактивно.

### **Срок реализации программы**

1 год (76 часов).

### ***Режим занятий***

Занятия проходят 2 раза в неделю по 40 мин.

### ***Формы занятий***

Наполняемость группы -10-12 человек.

Форма организации обучения – групповая.

### ***Планируемые результаты программы***

#### **Учащиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструктора, программное обеспечение, меню, панель инструментов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- приемы конструирования с использованием элементов конструктора;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ПК;

#### **Учащиеся должны уметь:**

- уметь собирать модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;

- уметь пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе.

**Учащиеся должны владеть:**

- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования;
- программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности; подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства;
- собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками;
- собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

***Периодичность оценки результатов программы***

Оценка уровня освоения дополнительной общеобразовательной программы проводится посредством входного, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Входной контроль определяет готовность обучающихся к обучению по конкретной программе и проводится в форме: теста.

Текущий контроль выявляет степень сформированности практических умений и навыков учащихся в выбранном ими виде деятельности. Текущий контроль осуществляется без фиксации результатов в форме: исследовательского проекта, эксперимента, творческого задания.

Промежуточная аттестация качества определяет уровень усвоения обучающимися учебного материала по итогам отдельной части модуля/программы и проводится в форме: исследовательского проекта, эксперимента, творческого задания.

Итоговая аттестация определяет уровень достижений обучающихся по завершению освоения дополнительной общеобразовательной программы с целью определения изменения уровня развития детей и проводится по завершению всего объёма дополнительной общеобразовательной программы в форме: исследовательского проекта, эксперимента, творческого задания.



По качеству освоения программного материала выделены следующие уровни знаний, умений и навыков:

- высокий - программный материал усвоен обучающимися детьми полностью, воспитанник имеет высокие достижения;
- средний - усвоение программы в полном объеме, при наличии несущественных ошибок;
- ниже среднего - усвоение программы в неполном объеме, допускает существенные ошибки в теоретических и практических заданиях; участвует в конкурсах на уровне коллектива.

## 2. Учебный план

№ п.п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	1		Опрос
2	Конструирование.	29	9	20	Практикумы по моделированию, конструированию
3	Программирование.	21	4	17	Эксперимент
4	Решение кейсов.	22	4	6	Конкурсы /соревнования/олимпиады
5	Итоговая аттестация	3			Творческий проект
	<b>Итого часов:</b>	76	18	58	

## 3. Календарно-учебный график

№	Число/месяц	Время проведения занятий	Форма	Количество часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
<b>I. Вводная часть</b>							
1.		15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	1	Вводное занятие	Уч. каб.	Опрос
<b>II. Конструирование.</b>							
2.	05.09	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	1	Обзор набора. Обзор ПО. История робототехники.	Уч. каб.	Тестирование
3.	12.09 12.09	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	2	Способы крепления деталей.	Уч. каб.	Практическое задние
4.	19.09 19.09	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	2	Механический манипулятор.	Уч. каб.	Практическое задние
5.	26.09 26.09 03.10	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	3	Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор.	Уч. каб.	Практическое задние
6.	03.10 10.10 10.10 17.10 17.10 24.10 24.10	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	4	Работа с моторами.	Уч. каб.	Практическое задние

	31.10						
<b>7.</b>	31.10 07.11 07.11 14.11 14.11 21.11 21.11 28.11	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	4	EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	Уч. каб.	Практическое задние
<b>8.</b>	28.11 05.12 05.12 12.12 12.12 19.12 19.12 26.12	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	4	EV3. Переменные. Полноприводная тележка	Уч. каб.	Практическое задние
<b>9.</b>	26.12 09.01 09.01 16.01	15.10-15.50 16.00-16.40	груп п.	2	Создание «своих» блоков.	Уч. каб.	Практическое задние
<b>III. Программирование.</b>							

<b>10.</b>	16.01	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	3	EV3. Экран, звук, время.	Уч. каб.	Практикум
	23.01						
	23.01						
	30.01						
	30.01						
06.02							
<b>11.</b>	06.02 13.02	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	2	EV3. Экран. Вывод.	Уч. каб.	Практическое задание
<b>12.</b>	13.02 20.02 20.02	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	3	Взаимодействие блоков.	Уч. каб.	Практическое задание
<b>13.</b>	27.02 27.02 06.03	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	3	Использование датчиков. Режимы работы датчиков	Уч. каб.	Практикум
<b>14.</b>	06.03 13.03	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	2	Горилла	Уч. каб.	Тестирование
<b>15.</b>	13.03 20.03	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	2	Датчик касания. Управляемый робот	Уч. каб.	Практикум
<b>16.</b>	20.03 27.03	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	2	Ультразвуковой датчик.	Уч. каб.	Практикум

17.	27.03 03.04	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	2	Датчик света.	Уч. каб.	Практикум
18.	03.04 10.04 10.04 17.04	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	4	Итоговое занятие по базовому курсу.	Уч. каб.	Практикум
<b>IV. Решение кейсов.</b>							
19.	17.04 24.04 24.04 01.05 01.05	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	5	Создание типовых кейсов.	Уч. каб.	Практикум по конструирова нию
20.	08.05 08.05 15.05 15.05 22.05 22.05	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	6	Разработка и защита проекта.	Уч. каб.	Практическое задание
<b>IX. Итоговая аттестация</b>							
21.	29.05 29.05	15.10-15.50 16.00-16.40	групп .	2	Итоговая аттестация	Уч. каб.	Творческий проект «Построй

							своего робота»
--	--	--	--	--	--	--	-------------------

## 4. Содержание

В начале курса обучения проводится вводное занятие в игровой форме с целью выявить уровень знаний учащихся.

### 1. Раздел «Вводная часть»

#### 1.1. Тема «Вводное занятие».

*Теория:* Знакомство с детьми. Постановка задач на год. Правила техники безопасности.

*Практика:* Входной (диагностический) контроль.

### 2 Раздел «Конструирование».

#### 2.1 Тема «Обзор набора. Обзор ПО. История робототехники».

О компании LEGO и их конструкторах. История робототехники. Состав набора. Принцип названия деталей.

#### 2.2 Тема «Способы крепления деталей».

Основные способы крепления деталей, колес.

#### 2.3 Тема «Механический манипулятор».

Построение простого манипулятора. Способы укрепления моделей для решения разных задач. Построение манипулятора для решения задачи «Спасение животных». Робот-манипулятор – построение автономного робота-манипулятора. Робот-сортировочный конвейер – построение автономной сортировочной ленты конвейера.

#### 2.4Тема «Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор».

Зубчатые передачи. Изучение соединения шестеренок на основе построения мультипликатора для «волчка». Исследование изменения скорости вращения

волчка при использовании мультипликатора. Понижающие и повышающие коэффициенты.

#### 2.5 Тема «Работа с моторами».

Блоки: рулевое управление, ожидание. Режимы и параметры блоков.

Подключаемые порты. Перемещение по прямой при помощи блока рулевого управления. Алгоритмы точного поворота – алгоритмы поворота робота с помощью рулевого, независимого управления и большого мотора.

#### 2.6 Тема «EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление» .

Задачи на ожидание, цикл и ветвление без использования датчиков.

#### 2.7 Тема «EV3. Переменные. Полноприводная тележка» .

Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении.

#### 2.8 Тема «Создание «своих» блоков» .

Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

### **3 Раздел «Программирование».**

#### 3.1 Тема «EV3. Экран, звук, время».

Датчик цвета в режиме измерения яркости отраженного цвета. Значение посылается на мощность моторов и выводится на экран. Значение ультразвукового датчика отправляется на математический блок и умножается в нем на 50. Результат посылается на частоту блока звука и воспроизводится тон.

#### 3.2 Тема «EV3. Экран. Вывод».

Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении с выводом случайного значения на экран. Посчитать количество нажатий на кнопку, посчитать количество перекрестков за определенное время.

#### 3.3 Тема «Взаимодействие блоков».

Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

#### 3.4 Тема «Использование датчиков. Режимы работы датчиков» .

Описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

### 3.5 Тема «Датчик касания. Управляемый робот».

Парковка с использованием датчика касания (пока тележка не коснется стенки).

Робот на самодельном джойстике из датчиков касания. Азбука Морзе.

### 3.6 Тема «Ультразвуковой датчик».

Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы, параметры датчика. Задание «Парковка» с использованием ультразвукового датчика (двигаться до расстояния 4 см) и т.д. Короткий лабиринт – совместная работа ультразвукового датчика и датчика касания. Прохождение лабиринта.

### 3.7 Тема «Датчик света».

Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы, параметры датчика. Алгоритмы движения по линии – движение по черной кривой: датчик цвета, циклическое движение, режим «Яркость отраженного света». Определение цветов в режиме цвета. Задание «Лабиринт» – движение по черной кривой в лабиринте.

### 3.8 Тема «Итоговое занятие по базовому курсу».

Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.

## **4 Раздел «Решение кейсов».**

### 4.1 Тема «Создание типовых кейсов»

Проектирование и создание роботов на основе освоения базовых конструкторских материалов.

### 4.2 Тема «Разработка и защита проекта» .

Проектирование и создание собственных роботов. Презентация своего проекта.

## **9. Раздел «Итоговая аттестация».**

*Теория:* творческий проект «Построй своего робота».

*Практика :* учащиеся придумывают будущего робота ( рисуют на бумаге), обозначают функциональность данной модели, определяют самостоятельно тип



передачи , которая будет приводить в движение модель, придумывают имя, выступают перед группой.

### **Методическое обеспечение**

Основной формой организации учебной деятельности является учебное занятие. Занятия проводятся в классе. Приоритетным является выполнение практических заданий, с учётом индивидуальных возможностей учащихся.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- фронтальный – подача материала всей группе учащихся;
- индивидуальный – самостоятельная работа учащихся с оказанием помощи при возникновении трудностей;
- групповой – когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Наряду с обычными формами организации учебной деятельности эффективно использование на занятиях сюжетных игр, соревнований, конкурсов. Такие формы занятий позволяют учащимся получить дополнительные знания, закрепить уже имеющиеся знания, а так же будут способствовать развитию у детей коммуникативных навыков, конструкторских умений, уверенности, толерантности и т.д.

### **Педагогические методики и технологии**

Технология личностно-ориентированного обучения - максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

Технология индивидуального обучения (адаптивная) – технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными.

Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Технология проектного обучения предполагает работу индивидуальную, групповую над проектом и его защита.

Здоровьесберегающие технологии - это система, создающая максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования (обучающихся, педагогов и др.).

Информационно-коммуникативные технологии - целенаправленная организованная совокупность информационных процессов с использованием средств вычислительной техники, обеспечивающих высокую скорость обработки данных, быстрый поиск информации, рассредоточение данных, доступ к источникам информации независимо от места их расположения.

### ***Методы и приемы***

по способу организации занятия:

словесный, наглядный, практический, игровой, метод проблемного изложения, методы стимулирования творческой активности.

по уровню деятельности учащихся: объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

### ***Дидактическое обеспечение***

- карточки с инструкциями сборки;
- карточки с названиями блоков программирования;
- разноуровневые задания и упражнения;
- рабочая тетрадь «Образовательная робототехника» Корягин А. В.;

### ***Техническое обеспечение***

Кабинет для проведения занятий соответствует санитарным и противопожарным нормам, нормам охраны труда. Учебная мебель соответствует возрасту учащихся.

**Материально-техническое обеспечение.** Кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 8-10 ученических мест; компьютер; экспозиционный экран или интерактивная доска с проектором; классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц, постеров и картинок. Базовый набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

**Методическое обеспечение.** Технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей. Дидактические и лекционные материалы: книги для педагога, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий; презентационный материал; обучающие материалы; печатные издания или аудиозаписи. Комплект заданий.

Программное обеспечение. LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Информационное обеспечение.

№ п/п	Название раздела, темы	Интернет-ссылки
<b>Раздел 1</b>	<b>Конструирование</b>	
1.2.	Обзор набора. Обзор ПО. История робототехники.	1. <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Mindstorms_(серия_LEGO)">https://ru.wikipedia.org/wiki/Mindstorms_(серия_LEGO)</a> (дата обращения: 15.05.2021) 2. <a href="https://xn--80abmurbt.xn--p1ai/LEGO_Mindstorms">https://xn--80abmurbt.xn--p1ai/LEGO Mindstorms</a> (дата обращения: 15.05.2021)
1.3.	Способы крепления деталей	<a href="https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html">https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html</a> (дата обращения: 15.05.2021)

1.4.	Механический манипулятор	<a href="https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-cim/make-a-pick-and-place-robot#советы-по-программированию">https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-cim/make-a-pick-and-place-robot#советы-по-программированию</a> (дата обращения: 15.05.2021)
1.5.	Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор	1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9V061BMFTLQ">https://www.youtube.com/watch?v=9V061BMFTLQ</a> (дата обращения: 15.05.2021) 2. <a href="https://www.prorobot.ru/load/zaniatie_1-osnovy_konstruirovaniia.pdf">https://www.prorobot.ru/load/zaniatie_1-osnovy_konstruirovaniia.pdf</a> (дата обращения: 15.05.2021)
1.6.	Работа с моторами	1. <a href="https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html">https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html</a> (дата обращения: 15.05.2021) 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lkmOTCxEY88">https://www.youtube.com/watch?v=lkmOTCxEY88</a> (дата обращения: 15.05.2021) 3. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CmhWsZ7cmgs">https://www.youtube.com/watch?v=CmhWsZ7cmgs</a> (дата обращения: 15.05.2021)
1.7.	EV3. Базовые конструкции: ожидание, ветвление, цикл,	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9YnSXA6fUNY">https://www.youtube.com/watch?v=9YnSXA6fUNY</a> (дата обращения: 15.05.2021) 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pTsmP-X5Gvk">https://www.youtube.com/watch?v=pTsmP-X5Gvk</a> (дата обращения: 15.05.2021)

### Список литературы

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход».
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике».
3. Вильямс Д. «Программируемый робот, управляемый с КПК / PDA Robotics: Using Your Personal Digital Assistant to Control Your Robot».
4. Гостев В.И. «Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления».
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
6. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику».
7. Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW.
8. Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике».

9. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно - методическое пособие.  
– СПб, 2001, 59 с.
10. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
11. Юревич Е.И. «Основы робототехники».