

Администрация города Слободского  
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования  
«Станция юных туристов и техников»  
города Слободского Кировской области

Рассмотрено  
на педагогическом совете  
Протокол № 2 от 15.05.2020 г.



Утверждаю  
Директор \_\_\_\_\_ (Малых В.С.)  
приказ № 37/1 от 30.05.2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
**«РОБОТ И Я»**  
ВОЗРАСТ ДЕТЕЙ 10 - 14 ЛЕТ  
СРОК РЕАЛИЗАЦИИ 1 ГОД (144 ч.)

Составитель:  
Буторина Любовь Валентиновна  
методист  
Категория: первая

г.Слободской  
2020 г.

## Пояснительная записка.

Образовательная робототехника – достаточно новая технология обучения, позволяющая вовлечь школьников в процесс инженерного творчества, проектирования и конструирования всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Занятия робототехникой приобретают все большую популярность среди подрастающего поколения. Дополнительное образование может стать для юных конструкторов очень хорошей возможностью удовлетворить свои потребности в реализации самых смелых идей в технической области.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робот и Я» (далее – программа) составлена на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Чаузова О.С., педагога дополнительного образования муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Информационно-технологический лицей №24» г. Ижевска «Проектная деятельность в робототехнике».

Программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании конструктора LEGO EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программа дает возможность каждому обучающемуся попробовать свои силы в области робототехники, мехатроники, программирования.

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3. Лего-конструкторы – это идеальный вариант вовлечь ребенка в мир знаний. Играть с роботами весело и интересно, а значит, процесс обучения идет быстрее.

Программа **модифицированная** имеет **техническую** направленность, позволяет формировать у обучающихся устойчивые представления о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

### **Новизна программы.**

ЛЕГО – это совершенно новые технологии в образовании. Мир «ЛЕГО» очень велик и разнообразен, его значение трудно переоценить. Конструирование роботов, написание программ для управления машиной развивают у детей творческие способности, мышление, социальные навыки. Конструктор «ЛЕГО» помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлеченно работая и видя конечный результат.

### **Актуальность программы.**

Актуальность изучения ЛЕГО-технологий стоит очень остро. В настоящее время нашей стране не хватает квалифицированных кадров – инженеров, конструкторов, технологов машино- и ракетостроения. Если с раннего детства правильно стимулировать стремление ребёнка к познанию, когда он вырастет, это перейдет в умение учиться и воспринимать новое с детским энтузиазмом. У таких учеников потребность к творчеству будет постоянна, они будут испытывать радость от достижения поставленной цели, желание побеждать.

**Педагогическая целесообразность программы** выражается в необходимости подготовки подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. А робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

**Цель программы:** развитие индивидуальных способностей и интереса ребенка к техническому творчеству через создание моделей и управление моделями с помощью компьютерных программ.

### **Задачи:**

#### **Личностные:**

- воспитывать навыки общения друг с другом, умения организованно заниматься в коллективе, проявлять дружелюбное отношение к товарищам;
- воспитывать аккуратность и бережливость, ответственность и культуру работы с наборами LEGO;
- воспитывать самостоятельность при принятии решений и желание к аргументированному обоснованию принятого решения.

#### **Метапредметные:**

- развивать познавательный интерес обучающихся к робототехнике;

- развивать навыки самостоятельной и командной работы при создании и программировании модели робота;
- развивать нетривиальный подход к решению конструкторских задач;
- развивать логическое и творческое мышление обучающихся при создании действующих моделей роботов, а также их доработке или модификации;
- развивать словарный запас и навыки общения обучающихся при объяснении работы модели;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения в создании и программировании модели робота;
- развивать внимание, оперативную память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое);
- Развить мелкую моторику.

#### **Образовательные (предметные):**

- обучить начальным навыкам программирования в среде LEGO MINDSTORMS EV3;
- познакомить с практическим освоением технологий проектирования и изготовления простейших технических моделей;
- обучить основам конструирования механических моделей, работы простых механизмов;
- сформировать умения строить модели по схемам.

#### **Отличительные особенности программы.**

Отличительной особенностью программы является то, что она позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных.

Особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

#### **Адресат программы:**

Возраст обучающихся: 10 – 14 лет.

Состав групп постоянный. Количество обучающихся в группе до 12 чел.

Набор в группы ведется на свободной основе.

#### **Сроки реализации программы:**

Программа рассчитана на 1 год обучения, 144 ч.

Уровень сложности программы - базовый.

### **Формы и режим занятий.**

Форма обучения: очная. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час – 45 мин.) с перерывом 10 мин.

**Форма организации деятельности обучающихся:** групповая, индивидуально-групповая.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей. Больше количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы: соревнования, конкурсы; поощрение и порицание.

### **Планируемые результаты реализации программы.**

#### Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;
- развитие мелкой моторики

#### Метапредметные результаты:

- умение работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- проявление интереса к технике, программированию и высоким технологиям
- знание новых тенденций в роботостроении.

#### Предметные результаты:

- умение строить модели по заданным схемам.
- овладение программированием в среде программирования LEGO EV3.

- умение самостоятельно создавать робототехнические конструкции и защищать свой проект.

### **Способы определения результативности.**

Для контроля и самоконтроля эффективности обучения обучающихся применяются основные методы: педагогическое наблюдение, педагогический анализ и мониторинг отслеживания результатов.

Виды контроля Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<b>Начальный или входной контроль</b>		
В начале учебного года	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.</p> <p>Определение готовности детей к восприятию нового материала.</p> <p>Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение.</p> <p>Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.</p>	<p>Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа</p>
<b>Промежуточный или рубежный контроль</b>		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, полугодия	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.</p> <p>Определение результатов обучения.</p>	<p>Выставка и демонстрация моделей, соревнования, конкурс, опрос, контрольное занятие, презентация своих работ, самостоятельная работа, тестирование, анкетирование, игра-испытание</p>
<b>В конце учебного года</b>		

В конце учебного года	<p>Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей.</p> <p>Определение результатов обучения.</p> <p>Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.</p>	<p>Выставка и демонстрация моделей, соревнования, конкурс, защита проекта, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа, тестирование, анкетирование, игра-испытание, коллективный анализ работ, самоанализ, итоговое занятие</p>
-----------------------	---	---

**Формы подведения итогов реализации программы** – защита итоговых проектов, демонстрация и презентация творческих работ, результаты участия в соревнованиях, конкурсах, выставках.

**Учебно – тематический план.**

№	Тема занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	<b>Тема 1. Введение.</b>			
	Теория: Инструктаж по ТБ. Роботы и робототехника. История робототехники.	2	2	0
2	<b>Тема 2. Знакомство с конструктором. Краткое руководство. (26 ч.)</b>			
	2.1. Знакомство с деталями конструктора. Среда конструирования.	2	1	1
	2.2. Программирование среднего и большого моторов.	4	2	2
	2.3. Моторы и датчики.	6	2	4
	2.4. Звуки модуля, индикатор состояния, экран, кнопки управления.	4	2	2
	2.5. Рулевое и независимое управление моторами.	6	2	4
	2.6. Перемещение предмета.	4	1	3
3	<b>Тема 3. Первые шаги в робототехнику. Изучение датчиков. (28 ч.)</b>			
	3.1. Датчик цвета.	8	2	6
	3.2. Гироскопический датчик.	8	2	6



	3.3. Ультразвуковой датчик.	8	2	6
	3.4. Игра Сумо.	4	1	3
4	<b>Тема 4. Программирование, конструирование и моделирование робототехники. (72 ч.)</b>			
	4.1. Программирование модулей.	2	1	1
	4.2. Одновременное использование нескольких действий Ev3.	4	1	3
	4.3. Одновременное использование нескольких действий Ev3.	4	1	3
	4.4. Программирование с выбором режима от поступающей информации.	4	1	3
	4.5. Калибровка датчика.	4	1	3
	4.6. Движение приводной платформы Ev3 по линии.	4	1	3
	4.7. Программирование с выбором многопозиционным выбором ввода информации.	4	1	3
	4.8. Программирование с помощью шин данных.	4	1	3
	4.9. Получение случайных числовых величин.	4	1	3
	4.10. Опрос датчиков при помощи блоков программирования.	2	1	1
4.11. Вывод информации на экран EV3.	2	1	1	

	4.12. Работа с блоком программирования «Диапазон».	4	1	3
	4.13. Математический блок в программировании.	4	1	3
	4.14. Сравнение полученной информации с датчиков.	2	1	1
	4.15. Переменные.	12	2	10
	4.16. Ручной ввод и вывод цифровой информации.	12	2	10
<b>5</b>	<b>Тема 5. Творческие проекты. (14 ч.)</b>			
	<b>Творческие проекты.</b>	14	2	12
<b>6</b>	<b>Тема 6. Заключительное занятие. Подведение итогов</b>	2	2	0
<b>7</b>	<b>Индивидуальная работа.</b> Подготовка и участие в соревнованиях, конкурсах, выставках, демонстрациях моделей.	14	0	14
	<b>Итого:</b>	<b>144 + 14</b> <b>(инд. работа)</b>	<b>41</b>	<b>103 + 14</b> <b>(инд. работа)</b>

### Содержание программы.

Тема 1. Введение. (2 ч.)

Теория: Инструктаж по ТБ и ОТ. Роботы и робототехника. История робототехники. Знакомство с правилами поведения в группе, работы с компьютером, работа с мелкими деталями. Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

## **Тема 2. Знакомство с конструктором. Краткое руководство. (26 ч.)**

### **2.1. Знакомство с деталями конструктора. Среда конструирования. (2 ч.)**

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3

Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

### **2.2. Программирование среднего и большого моторов. (4 ч.)**

Теория: эксперименты с различными способами управления средним, большим моторами. Мощность и точность мотора. Смена портов управления. Практика: большой мотор совершает оборот по часовой стрелке, пол оборота против часовой стрелки, оборот по часовой, возвращается в исходное положение.

### **2.3. Моторы и датчики. (6 ч.)**

Теория: Выбор порта подключения моторов и датчиков. Разбор блока «Ждать». Работа датчика касания. Общий разбор датчиков: ультразвукового, цвета, гироскопического. Подключение и снятие показаний.

Практика: Включение среднего мотора по нажатию датчика касания. И выключение при повторном нажатии.

### **2.4. Звуки модуля, индикатор состояния, экран, кнопки управления. (4ч.)**

Теория: Проигрывание музыки при помощи встроенного динамика блока EV3, Использование индикатора состояния для указания статуса программы, Использование экрана EV3 для вывода изображения и текста. Управление работой модуля используя встроенные кнопки управления.

Практика: при нажатии кнопки вверх играет музыка мигает зеленый индикатор, вниз - анимация глаз, мигает красный индикатор.

### **2.5. Рулевое и независимое управление моторами. (6 ч.)**

Теория: Изучение различных способов управления движением приводной платформы по прямой линии. Повороты.

Практика: Робот должен проехать прямо, объехать препятствие и вернуться.

### **2.6. Перемещение предмета. (4 ч.)**

Теория: Программирование приводной базы таким образом, чтобы переместить и освободить кубоид.

Практика: робот едет до кубоида, захватывает его, перемещает в бок, отпускает, и возвращается в прежнее положение. Робот мигает зеленым индикатором, едет до кубоида, захватывает издавая звук захвата, перемещает объект в сторону мигая красным, отпускает объект, повторяет все действия со вторым кубоидом, стоящим чуть дальше.

## **Тема 3. Первые шаги в робототехнику. Изучение датчиков. (28 ч.)**

### **3.1 Датчик цвета. (8 ч.)**

Теория: Более подробное изучение датчика цвета.

Практика: Использование датчика цвета для остановки приводной платформы при обнаружении линии

### **3.2 Гироскопический датчик. (8 ч.)**

Теория: Более подробное изучение гироскопического датчика.

Практика: Использование гироскопического датчика для точных поворотов робота и определения скорости движения.

### **3.3 Ультразвуковой датчик. (8 ч.)**

Теория: Более подробное изучение ультразвукового датчика

Практика: Использование режимов ультразвукового датчика для определения приближения к объекту.

### **3.4 Игра Сумо. (4 ч.)**

Теория: Разбор правил.

Практика: Самостоятельное создание робота способного вытолкнуть своих конкурентов из круга.

## **Тема 4. Программирование, конструирование и моделирование робототехники. (72 ч.)**

### **4.1 Программирование модулей. (2 ч.)**

Теория: Познакомить с приложением для программирования на модуле EV3.

Практика: Создание программы для приводной платформы.

### **4.2 Одновременное использование нескольких действий Ev3. (4 ч.)**

Теория: Изучение многозадачности для перемещения приводной платформы и воспроизведения звука одновременно.

Практика: перемещение приводной платформы и воспроизведения звука одновременно.

### **4.3 Одновременное использование нескольких действий Ev3. (4 ч.)**

Теория: Использование блока цикла для повторения серии действий.

Практика: Создание программы повторного 2х кратного мигания индикатора, издание звука, движение робота пока не будет нажат датчик касания.

### **4.4 Программирование с выбором режима от поступающей информации. (4 ч.)**

Теория: Использование блока переключения для принятия решений в динамическом процессе на основании информации датчика.

Практика: Ориентирование робота в пространстве.

### **4.5 Калибровка датчика. (4 ч.)**

Теория: Выполнение калибровки датчика цвета в режиме «Освещение», чтобы увеличить чувствительность.

Практика: Эксперименты с различными показаниями. Расчеты данных.

### **4.6 Движение приводной платформы Ev3 по линии. (4 ч.)**

Теория: более подробное изучение принципов работы датчика цвета.

Практика: Создание программы для движения робота по линиям. Инверсионное получение данных.

### **4.7 Программирование с выбором многопозиционным выбором ввода информации. (4 ч.)**

Теория: Изучение блока многопозиционного переключателя.

Практика: Программирование приводной базы таким образом, чтобы она двигалась и поворачивала при обнаружении различных цветов.

#### **4.8 Программирование с помощью шин данных. (4 ч.)**

Теория: Типы шины данных, подключение шин.

Практика: Эксперименты с тремя типами шин данных.

#### **4.9 Получение случайных числовых величин. (4 ч.)**

Теория: Использование блока случайной величины.

Практика: перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении.

#### **4.10 Опрос датчиков при помощи блоков программирования. (2 ч.)**

Теория: более подробное изучение программирования датчиков.

Практика: Использование блоков датчиков для управления мощностью моторов приводной платформы в динамическом режиме.

#### **4.11 Вывод информации на экран EV3. (2 ч.)**

Теория: Отображение показаний датчика в режиме реального времени и объедините с текстом.

Практика: Отображение текста, звука и индикаторов совместно в реальном времени.

#### **4.12 Работа с блоком программирования «Диапазон». (4 ч.)**

Теория: Использование ультразвукового датчика для перемещения приводной платформы вперед при нахождении кубоида в указанном диапазоне.

Практика: Создание робота «гонящегося» за объектом.

#### **4.13 Математический блок в программировании. (4 ч.)**

Теория: Использование математического блока для расчета скорости приводной платформы.

Программа: создание программ для приводной платформы указывающую скорость движения.

#### **4.14 Сравнение полученной информации с датчиков. (2 ч.)**

Теория: Изучение программного блока «Сравнение»

Практика: Использование датчика цвета для включения моторов приводной платформы при обнаружении определенных цветов.

#### **4.15 Переменные. (12 ч.)**

Теория: Изучение программного блока «переменные»

Практика: Использование переменной для хранения числа оборотов, которое совершат моторы приводной платформы.

#### **4.15 Ручной ввод и вывод цифровой информации. (12 ч.)**

Теория: Работа с программой сбора моделей.

Практика: Создание модели «рука робот N25», «Щенок».

### **Тема 5. Творческие проекты. (14 ч.)**

Теория: Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект.

Практика: Конструирование модели, её программирование. Защита проекта.

## **Тема 6. Заключительное занятие. Подведение итогов. ( 2 ч.)**

### **Индивидуальная работа. (14 ч.)**

Подготовка и участие в соревнованиях, конкурсах, выставках, демонстрациях моделей.

#### **Методическое обеспечение.**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана в динамике));
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

#### **Материально-техническое обеспечение программы.**

1. Компьютерный кабинет – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGOMindstormsEV3 Education – 5 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 3 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов (по объёму).

### **Список литературы**

#### **Литература для педагогов.**

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.

2. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом LegoMindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.

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

4. Овсяницкий, Д.Н. Шагающий робот – Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора LegoMindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Электронная книга, 2015. – 168 с.

5. Овсяницкий, Д.Н. Сторожевая башня – «Единорог». Серия «Ожившая механика» на базе конструктора LegoMindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Электронная книга, 2015. – 78 с.

6. Овсяницкий, Д.Н. Часы «Веселая карусель». Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: Электронная книга, 2016. – 107 с.

7. Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС».

8. Поташник, М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе.– М., 2009

9. Концепция модернизации российского образования «Новые информационные технологии для образования». Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. Издательство « Москва». 2000

10. [mindstorms.lego.com](http://mindstorms.lego.com)

11. [prorobot.ru](http://prorobot.ru)

12. [legoengineering.com](http://legoengineering.com)

13. [nxtprograms.com](http://nxtprograms.com)

14. [robosport.ru](http://robosport.ru)

15. [myrobot.ru](http://myrobot.ru)

16. [robofest2012.ru](http://robofest2012.ru)

17. [arcticbot.robofund.ru](http://arcticbot.robofund.ru)

### **Литература для обучающихся и родителей**

1. Овсяницкий, Д.Н. Сторожевая башня – «Единорог». Серия «Ожившая механика» на базе конструктора LegoMindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Электронная книга, 2015. – 78 с.

2. Овсяницкий, Д.Н. Часы «Веселая карусель». Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: Электронная книга, 2016. – 107 с.

3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.

4. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей» - «Наука» 2010г.

5. Чехлова, А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

6. [mindstorms.lego.com](http://mindstorms.lego.com)
7. [prorobot.ru](http://prorobot.ru)
8. [legoengineering.com](http://legoengineering.com)
9. [nxtprograms.com](http://nxtprograms.com)
10. [robosport.ru](http://robosport.ru)
11. [myrobot.ru](http://myrobot.ru)
12. [robofest2012.ru](http://robofest2012.ru)
13. [arcticbot.robofund.ru](http://arcticbot.robofund.ru)



## **Нормативно-правовая основа.**

Программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ РФ от 09.11.2018 № 196).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р)
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242).
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты МКУ ДО «Станция юных туристов и техников».