

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Стерлитамакский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Башкирский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор СФ БашГУ

\_\_\_\_\_ И.А. Сыров

« 30 » августа 2021 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ШКОЛА»**

Стерлитамак 2021

## **1. Общая характеристика программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства Просвещения РФ от 9 Ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 "О направлении информации"- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)

### **1.1. Цель реализации программы**

Программа имеет техническую направленность. Целью программы является обучение детей основам робототехники и программирования, навыкам работы с механизмами, а также формирование и развитие конструктивного мышления и интереса к техническим видам творчества.

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения курса обучающиеся должны:

#### **Обучающийся должен знать:**

- основы теории программирования;
- назначение и принципы работы электронных датчиков;
- основы конструирования подвижных механизмов;
- принципы работы электродвигателей и сервоприводов;
- назначение основных модулей для решения задач машинного зрения из библиотеки Open CV
- принципы работы электронных модулей, используемых в машинном зрении;
- устройство и принципы работы типовой транспортной платформы;

#### **Обучающийся должен уметь:**

- эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов;
  - конструировать модели автономных роботов для решения задач в рамках регламентов мероприятий Робофест и ВРО;
  - разрабатывать алгоритмы и программы для роботов для решения типовых задач робототехники
  - конструировать, моделировать и собирать автоматизированные конструкции;
  - устанавливать программное обеспечение на автоматизированные платформы;
  - работать с различными конструкционными материалами и различать их по структуре и свойствам.
  - конструировать, моделировать и собирать мультироторные конструкции;

**Обучающийся должен владеть:**

– навыками конструирования и программирования простейших мобильных роботизированных платформ

**1.3. Категория обучающихся:**

Учащиеся 1-10 классов средней общеобразовательной школы

**1.4. Требование к уровню образования поступающих на обучение, необходимому для освоения программы:**

Без предъявления требований к уровню знаний

**1.5. Срок обучения:**

«Юный робототехник» - 1 год обучения (72 часа), 2 год обучения (72 часа). Всего (144 часа)

«Роботы и окружающий мир» - 1 год обучения (72 часа), 2 год обучения (72 часа) Всего (144 часа)

«Мобильная робототехника» - 2 года обучения (144 часа)

«Программирование роботов» -2 года обучения (288 часа)

**1.6. Форма обучения:** очная**1.7. Режим занятий:**

2 раза в неделю по 1 ак. часа (1,2,3 уровень)

2 раза в неделю по 2 ак. часа (4,5,6 уровень)

**2. Содержание программы****2.1. Учебный план****1 уровень «Юный робототехник»**

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			Лекции	практич. занятия
<b>1 год обучения</b>				
1	Введение в Робототехнику	2	0,5	1,5
2	Способы передачи вращательного движения в простых механизмах	30	7,5	22,5
3	Преобразование вращательного движения в толкательное	6	1,5	4,5
4	Преобразование вращательного движения в поступательное	4	1,5	2,5
5	Зубчато-винтовые передачи в механизмах	12	3	9
6	Создание творческого проекта на индивидуальную тему	18		18
	<b>Итого:</b>	<b>72ч</b>	<b>14</b>	<b>58</b>
<b>2 год обучения</b>				
5	Введение в курс	4	1,5	2,5
6	Рычаги и кулисные механизмы	30	10	20
7	Датчик расстояния. Механизмы с	24	6	18

	датчиком расстояния			
8	Датчик наклона. Механизмы с датчиком наклона	4		4
9	Создание творческого проекта на индивидуальную тему	10	2,5	7,5
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>
	<b>Всего</b>	<b>144</b>		

## 2 уровень «Роботы и окружающий мир»

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			Лекции	практич. занятия
<b>1 год обучения</b>				
1	Введение в курс	4	1	3
2	Конструирование сложных моделей	30	8,5	21,5
3	Сложные модели с датчиком расстояния	26	6,5	19,5
4	Проектная деятельность	12	2	10
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>
<b>2 год обучения</b>				
5	Введение в курс	4	1,5	2,5
6	Сложные модели с датчиком наклона	24	6	18
7	Сложные модели с двумя датчиками	10	2,5	7,5
8	Проектная деятельность	34	10	24
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>
	<b>Всего</b>	<b>144</b>		

## 3 уровень «Мобильная робототехника»

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			Лекции	практич. занятия
1.	Введение в курс	22	16	6
2.	Начало программирования в среде EV3	42	20	22
3.	Работа с датчиками. Типовые алгоритмы реализации мобильных функций роботов	48	18	30
4	Проектная деятельность	32	6	26
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>60</b>	<b>84</b>

## 4 уровень «Программирование роботов»

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практич. занятия
1.	Модуль 1.	144	68	76
2.	Модуль 2.	144	68	76
	<b>Всего</b>	<b>288</b>	<b>136</b>	<b>152</b>

## 2.2. Учебно-тематический план 1 уровень «Юный робототехник»

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
<b>1. Первый год обучения</b>				
<b>1</b>	<b>Введение в Робототехнику</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
1.1	Серия опытов Первые шаги с Лего Веду	2	0,5	1,5
<b>2</b>	<b>Способы передачи вращательного движения в простых механизмах</b>	<b>30</b>	<b>7,5</b>	<b>22,5</b>
2.1	Модели с ручным приводом.	4	1	3
2.2	Управление мотором.	2	0,5	1,5
2.3	Виды передач. Изменение скорости вращения с помощью прямозубой передачи.	2	0,5	1,5
2.4	Механизм передачи вращения на два вала через прямозубые шестерни.	2	0,5	1,5
2.5	Механизм передачи вращения через несколько шестерен.	2	0,5	1,5
2.6	Передачи с перекрещивающимися осями валов.	4	1	3
2.7	Механизмы с двухступенчатой комбинированной передачей.	2	0,5	1,5
2.8	Механизм с ременной передачей.	2	0,5	1,5
2.9	Виды ременных передач.	4	1	3
2.10	Механизмы с комбинацией ременной и зубчатой	6	1,5	4,5
<b>3</b>	<b>Преобразование вращательного движе-</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>

	<b>ния в толкательное</b>			
3.1	Принцип работы кулачкового механизма.	2	0,5	1,5
3.2	Двухступенчатый ременный привод кулачкового механизма.	2	0,5	1,5
3.3	Коронно-зубчатый привод кулачкового механизма.	2	0,5	1,5
<b>4</b>	<b>Преобразование вращательного движения в поступательное</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
4.1	Механизм с зубчато-реечной передачей.	4	1,5	2,5
<b>5</b>	<b>Зубчато-винтовые передачи в механизмах</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
5.1	Червячная пара.	2	0,5	1,5
5.2	Трехступенчатый механизм с червячным приводом.	2	0,5	1,5
5.3	Червячный привод кулачкового механизма.	2	0,5	1,5
5.4	Использование червячного привода для создания большого усилия.	6	1,5	4,5
<b>6</b>	<b>Создание творческого проекта на индивидуальную тему</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
6.1	Проектная деятельность	18	-	18
	<i><b>Итого</b></i>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>58</b>
<b>2. Второй год обучения</b>				
<b>1</b>	<b>Введение в курс</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
1.1	Вводное занятие. Основы работы с конструктором	4	1,5	2,5
<b>2</b>	<b>Рычаги и кулисные механизмы</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
2.1	Применение рычагов и червячного привода в подъемных механизмах.	6	2	4
2.2	Простейший качающий механизм.	6	2	4
2.3	Преобразование вращающего движения в	6	2	4

	качающее. Коленчатый привод.			
2.4.	Ременный привод кулисного механизма.	6	2	4
2.5	Червячный привод кулисного механизма.	6	2	4
<b>3</b>	<b>Датчик расстояния. Механизмы с датчиком расстояния</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>
3.1	Простейший автомат с датчиком расстояния.	2	0,5	1,5
3.2	Управление работой мотора с помощью датчика расстояния.	2	0,5	1,5
3.3	Датчик расстояния в устройстве с кулачковым механизмом.	4	1,5	2,5
3.4	Датчик расстояния в устройстве с кулисным механизмом.	4	1,5	2,5
3.5	«Живые существа» с помощью датчика расстояния.	4	0,5	3,5
3.6	Подъемные механизмы с датчиком расстояния.	2	0,5	1,5
3.7	«Умные» механизмы. Инструменты.	6	1	5
<b>4</b>	<b>Датчик наклона. Механизмы с датчиком наклона</b>	<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>7,5</b>
4.1	Управление мотором с помощью датчика наклона.	2	0,5	1,5
4.2	«Живые существа» с помощью датчика наклона.	2	0,5	1,5
4.3	Рычажный механизм с датчиком наклона.	2	0,5	1,5
4.4	«Летательные аппараты».	2	0,5	1,5
4.5	Ременная передача, кулачковый и кулисный механизмы в моделях с датчиком наклона.	2	0,5	1,5
<b>5</b>	<b>Создание творческого проекта на индивидуальную тему</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
5.1	Проектная деятельность	4		4

	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>
<b>Всего</b>		<b>144</b>		

**2 уровень «Роботы и окружающий мир»**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Всего</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>
<b>1 год обучения</b>				
<b>1</b>	<b>Введение в курс</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
1.1	Знакомство с расширенным набором LegoWedo. Тематика: Транспорт. Тематика: Подъемные механизмы	4	1	3
<b>2</b>	<b>Конструирование сложных моделей</b>	<b>30</b>	<b>8,5</b>	<b>21,5</b>
2.1	Модели с большим числом деталей	4	1	3
2.2	«Сложная механика»	4	1	3
2.3	Сложные кулисные механизмы в теме: Живые существа	18	4,5	13,5
2.4	Сложные модели подъемных механизмов	8	2	6
2.5	Моделирование промышленного оборудования	4	1	3
<b>3</b>	<b>Сложные модели с датчиком расстояния</b>	<b>26</b>	<b>6,5</b>	<b>19,5</b>
3.1	Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Техника.	10	2,5	7,5
3.2	Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Спортивные игры.	6	1,5	4,5
3.3	Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Живые существа.	6	1,5	4,5
3.4	Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Аттракционы.	4	1	3
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
4.1	Создание творческого проекта на индивидуальную тему.	12	2	10



	<b>Итого:</b>	<b>72ч</b>	<b>18</b>	<b>54</b>
<b>2 год обучения</b>				
<b>1</b>	<b>Введение в курс</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
1.1	Вводное занятие. Основы работы с конструктором			
<b>2</b>	<b>Сложные модели с датчиком наклона</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>
2.1	Сложные модели с датчиком наклона. Тема: Подъемные механизмы.	14	3,5	10,5
2.2	Сложные модели с датчиком наклона. Тема: Техника.	10	2,5	7,5
<b>3</b>	<b>Сложные модели с двумя датчиками</b>	<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>7,5</b>
3.1	Подключение двух датчиков к коммутатору.	2	0,5	1,5
3.2	Модель с двумя датчиками расстояния.	4	1	3
3.3	Модель с двумя моторами и датчиком расстояния.	4	1	3
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>
4.1	Создание творческого проекта на индивидуальную тему.	34	10	24
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>
<b>Всего</b>		<b>144</b>		

### 3 уровень «Мобильная робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего час.	В том числе	
			Лекции	Практические занятия
<b>1</b>	<b>Введение в курс обучения</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
1.1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2	0
1.2	Знакомство с робототехническим набором LegoMindstorms EV3, краткий обзор и назначение основных деталей. Правила работы с набором. Способы	2	2	0

	крепления деталей			
1.3	Виртуальная сборка Lego-моделей с помощью LEGO DigitalDesigner	6	4	2
1.4	Сборка простейших механизмов с помощью деталей LegoMindstorms EV3	6	4	2
1.5	Сборка и конструирование базовой мобильной платформы	6	4	2
<b>2</b>	<b>Начало программирования в среде EV3</b>	<b>42</b>	<b>20</b>	<b>22</b>
2.1	Знакомство со средой программирования.	4	2	2
2.2	Моторы. Управление режимами работы моторов.	8	4	4
2.3	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	8	4	4
2.4	Циклические операции.	8	4	4
2.5	Ветвление.	8	4	4
2.6	Создание собственных блоков.	6	2	4
<b>3</b>	<b>Работа с датчиками. Типовые алгоритмы реализации мобильных функций роботов</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
3.1	Датчик определения угла/количества оборотов. Программирование движения робота по датчикам оборотов.	10	2	8
3.2	Датчик касания. Запуск программы робота по нажатию кнопки.	10	4	6
3.3	Датчик цвета. Алгоритмы следования робота вдоль черной/белой линии.	10	4	6
3.4	Датчик ультразвука. Алгоритмы поиска предметов. Алгоритмы движения вдоль стенки в простом лабиринте	10	4	6
3.5	Датчик гироскоп. Ориентирование робота по данным гироскопического	8	4	4

	датчика			
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>26</b>
4.1	Разработка индивидуального творческого проекта	32	6	26
	<b>ИТОГО:</b>	144	60	84

#### 4 уровень «Программирование роботов»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего час.	В том числе	
			Лекции	Практические занятия
<b>1</b>	<b>Модуль 1</b>			
1.1	Тема 1. Введение в робототехнику. Техника безопасности. История робототехники.	2	2	0
1.2	Тема 2. Электрические сигналы.	2	2	0
1.3	Тема 3. Основы программирования на Arduino	22	8	14
1.4	Тема 4. Программирование системы умного дома. Умная Юрта.	8	4	4
1.5	Тема 5. Программирование сложных механизмов. Паук	16	6	10
1.6	Тема 6. Программирование мобильного робота: движение по линии	12	4	8
1.7	Тема 7. Программирование мобильного робота: дистанционное управление	6	4	2
1.8	Тема 8. Введение в теорию автоматического регулирования. Пид регуляторы.	16	4	12
1.9	Тема 9. Робот Акбузат (8 датч по линии)	20	8	12
1.10	Тема 10. Робот Тесей (движение в лабиринте)	22	8	14
1.11	Подготовка роботов к соревнованиям. Тестирование.	6	4	2
1.12	Соревнование. Подведение итогов.	10	4	6
<b>2</b>	<b>Модуль 2</b>			
2.1	Тема 1. Введение. Техника безопас-	4	2	2

	ности при работе. Знакомство с новинками робототехники.			
2.2	Тема 2. Творческая работа	128	60	64
2.3	Подготовка роботов к соревнованиям. Тестирование.	8	2	6
2.4	Соревнование. Подведение итогов.	6	2	4
	<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>122</b>	<b>164</b>

### **2.3. Календарный учебный график**

Занятия проводятся 1-2 раза в неделю по 2 ак. часа

### **2.4. Учебная (рабочая) программа**

#### **1 уровень «Юный робототехник»**

#### **1 год обучения**

#### **Раздел 1. Введение в Робототехнику (22 часа)**

##### Тема 1.1. Серия опытов Первые шаги с Лего Веду

Знакомство с конструктором Лего Веду 1.0. Техника безопасности при работе с конструктором. Назначения основных деталей (платформа, контроллер, электрический мотор, датчики). Знакомство с программным обеспечением Лего Веду 1.0. Запуск мотора. Изучение работы блоков «Начало», «Мотор...». Остановка работы программы. Понятие зубчатая передача. Виды зубчатых передач. Блок «Мощность мотора».

#### **Раздел 2. Способы передачи вращательного движения в простых механизмах (30 ч.)**

Тема 2.1. Модели с ручным приводом. Конструирование одноступенчатых и двухступенчатых передач. Прямозубая шестерня. Коронная шестерня. Сборка модели «Карусель с ручным приводом». Сборка модели «Миксер».

Тема 2.2. Управление мотором. Блоки «Мотор...», «Выключить мотор», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..». Сборка модели «Катапульта»  
Программирование работы модели.

Тема 2.3. Виды передач. Изменение скорости вращения с помощью прямозубой передачи. Сборка модели «Звездочки ниндзя». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Выключить мотор».

Тема 2.4. Механизм передачи вращения на два вала через прямозубые шес-

терни. Сборка модели «Робопес». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Выключить мотор».

Тема 2.5. Механизм передачи вращения через несколько шестерен. Сборка модели «Бензопила». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Выключить мотор».

Тема 2.6. Передачи с перекрещивающимися осями валов. Передача с коронной шестерней. Сборка модели «Вертолет». Сборка модели «Веселая карусель 1» Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Воспроизведение», «Цикл»

Тема 2.7. Механизмы с двухступенчатой комбинированной передачей. Комбинирование передач с прямозубыми и коронной шестернями. Сборка модели «Катер». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Воспроизведение», «Цикл»

Тема 2.8. Механизм с ременной передачей. Шкив. Сборка модели «Ветряная мельница». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора».

Тема 2.9. Виды ременных передач. Повышение и понижение скорости. Перекрестная передача. Сборка модели «Карт». Сборка модели «Таран». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Воспроизведение», «Цикл».

Тема 2.10. Механизмы с комбинацией ременной и зубчатой передач. Двухступенчатая передача: коронная передача – ременная передача на два вала. Сборка модели «Спутник». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Воспроизведение», «Цикл», «Прибавить к экрану», «Ждать». Трехступенчатая передача: прямозубая передача – коронная передача – ременная передача. Сборка моделей «Танцующие тролли», «Танцующие птички». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Воспроизведение», «Цикл», «Прибавить к экрану», «Ждать».

### **Раздел 3. Преобразование вращательного движения в толкательное (6 ч.)**

Тема 3.1. Принцип работы кулачкового механизма. Сборка простейшего механизма с одним кулачком (LegoWedo, ex.14). Эксперимент с профилем кулачка. Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..»

Тема 3.2. Двухступенчатый ременный привод кулачкового механизма. Сборка модели «Ковер-самолет». Изучение колебательных механических движений с помощью кулачкового механизма. Эксперимент с профилем кулачка. Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Ждать»

Тема 3.3. Коронно-зубчатый привод кулачкового механизма. Сборка модели «Обезьянка-барабанщица». Эксперимент с профилем кулачка. Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Ждать»

#### **Раздел 4. Преобразование вращательного движения в поступательное (4 ч)**

Тема 4.1. Механизм с зубчато-реечной передачей. Зубчатая рейка. Реечный механизм. Сборка моделей «Раздвижная дверь», «Утиная охота». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Ждать»

#### **Раздел 5. Зубчато-винтовые передачи в механизмах (12 ч)**

Тема 5.1. Червячная пара. Червяк, червячное колесо. Передача высокого вращательного усилия. Сборка модели «Арбалет». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Ждать»

Тема 5.2. Трехступенчатый механизм с червячным приводом. Червячная пара – зубчатая передача – ременная передача. Сборка модели «Ветряная мельница». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Случайное число»

Тема 5.3. Червячный привод кулачкового механизма. Червячная пара – кулачковый механизм. Сборка модели «Дракон 1». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Случайное число»

Тема 5.4. Использование червячного привода для создания большого усилия. Сборка моделей «Жук-марсианин», «Черепашка», «Потягушки кота». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Случайное число»

Раздел 6. Создание творческого проекта на индивидуальную тему (18 ч)

Определение темы проекта, его целей и задач. Сбор материала для проекта, выбор модели и ее программирование. Создание модели на базе конструктора LEGO WEDO.

## **2 год обучения**

### **Раздел 1 Вводное занятие. Основы работы с конструктором.(4 ч)**

Тема 1.1.Техника безопасности при работе с конструктором. Организация рабочего места. Повторение и закрепление знаний о компонентах конструктора LegoWeDo. Повторение и закрепление знаний о среде программирования (блоки, палитра, пиктограммы, связь блоков программы с конструктором)

### **Раздел 2 Рычаги и кулисные механизмы (30)**

Тема 2.1. Применение рычагов и червячного привода в подъемных механизмах. Сборка модели «Автокран». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..»

Тема 2.2. Простейший качающий механизм. Сборка модели «Большие качели». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл»

Тема 2.3. Преобразование вращающего движения в качающее. Коленчатый привод. Сборка модели «Стеклоочистители». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Ждать» нескольких режимов работы модели.

Тема 2.4. Ременный привод кулисного механизма. Сборка модели «Лягушка». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Ждать».

Тема 2.5. Червячный привод кулисного механизма. Сборка модели «Тюлень». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Цикл», «Ждать».

### **Раздел 3. Датчик расстояния. Механизмы с датчиком расстояния (24 ч)**

Тема 3.1. Простейший автомат с датчиком расстояния. Сборка модели «Шлагбаум». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния».

Тема 3.2. Управление работой мотора с помощью датчика расстояния. Сборка моделей «Аттракцион колесо», «Линкор», «Машинка I», «Баскетбол» «Футболист». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния».

Тема 3.3. Датчик расстояния в устройстве с кулачковым механизмом. Сборка моделей «Боевой топор», «Ликующие болельщики», «Марсиане». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния».

Тема 3.4. Датчик расстояния в устройстве с кулисным механизмом. Сборка моделей «Голкипер», «Хоккей», «Танк». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния».

Тема 3.5. «Живые существа» с помощью датчика расстояния. Сборка моделей «Дракон II», «Пеликан», «Голодный аллигатор». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния».

Тема 3.6. Подъемные механизмы с датчиком расстояния. Сборка моделей «Побег от Великана», «Космонавт на Луне». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния».

Тема 3.7. «Умные» механизмы. Инструменты. Сборка моделей «Умная вертушка», «Дрель I», «Дрель II», «Робохват». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния». Устройства. Сборка моделей «Молоток и гвоздь», «Отбойный молоток», «Нефтяной насос I», «Разводной мост II», «Ловушка», «Сейсмограф». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик расстояния».

#### **Раздел 4. Датчик наклона. Механизмы с датчиком наклона (4)**

Тема 4.1. Управление мотором с помощью датчика наклона. Сборка модели «Волшебная палочка». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик наклона».



Тема 4.2. «Живые существа» с помощью датчика наклона. Сборка моделей «Гиппоглиф», «Двуликий великан», «Ревущий лев», «Танец». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик наклона».

Тема 4.3. Рычажный механизм с датчиком наклона. Сборка модели «Башенный Кран II». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик наклона».

Тема 4.4. «Летательные аппараты». Сборка моделей «Бомбардировщик», «Истребитель I», «Спасательный самолет», «Летающая тарелка». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик наклона».

Тема 4.5. Ременная передача, кулачковый и кулисный механизмы в моделях с датчиком наклона. Сборка моделей «Трап», «Трамбовщик», «Девятый вал». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Цикл», «Ждать», «Датчик наклона».

## **Раздел 5. Создание творческого проекта на индивидуальную тему (10)**

Определение темы проекта, его целей и задач. Сбор материала для проекта, выбор модели и ее программирование. Создание модели на базе конструктора LEGO WEDO.

Проведение презентаций проектов учащихся. Анализ материалов, подведение итогов. Анализ деятельности учащихся, формулирование основных выводов по работе курса.

## **2 уровень «Роботы и окружающий мир»**

### **1 год обучения**

#### **Раздел 1. Введение в курс (4 ч.)**

Тема 1.1. Знакомство с расширенным набором LegoWedo. Техника безопасности при работе с конструктором. Назначения основных деталей. Повторение изученного материала.

Тема 1.1.1. Тематика: Транспорт. Сборка моделей «Машинка II», «Болид Формулы I». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор».

Тема 1.1.2. Тематика: Подъемные механизмы. Сборка модели «Башенный

кран IV». Доработка модели установкой мотора. Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор».

## **Раздел 2. Конструирование сложных моделей (30)**

Тема 2.1. Модели с большим числом деталей. Сборка моделей «Истребитель II», «Машина-Перевертыш». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор»

Тема 2.2. «Сложная механика». Преобразование возвратно-поступательного движения в эллипсоидальное. Вращательная кинематическая пара. Сборка моделей «Эллипсограф», «Шарнир». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор»

Тема 2.3. Сложные кулисные механизмы в теме: Живые существа. Сборка моделей «Жираф», «Динозавр I», «Очковый Медведь», «Веселый щенок», «Гусь Мартин», «Слоненок», «Страус», «Счастливый бычок», «Лыжник». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор»

Тема 2.4. Сложные модели подъемных механизмов. Комбинирование разных кинематических пар в сложных механизмах. Сборка моделей «Кран с ядром», «Лифт», «Запуск ракеты», «Погрузчик IV». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор»

Тема 2.5. Моделирование промышленного оборудования. Сборка моделей «Нефтяной насос II», «Станок для покраски балясин». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор»

## **Раздел 3. Сложные модели с датчиком расстояния (26 ч)**

Тема 3.1. Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Техника. Сборка моделей «Батискаф», «Ветрогенератор», «Ветряная мельница III», «Канатная дорога», «Погрузчик I». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Датчик расстояния», «Цикл»

Тема 3.2. Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Спортивные игры. Сборка моделей «Линия финиша», «Игра мастера», «Пинбол». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Датчик расстояния», «Цикл»

Тема 3.3. Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Живые существа. Сборка моделей «Краб», «Крокодил», «Пришельцы». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Датчик расстояния», «Цикл»

Тема 3.4. Сложные модели с датчиком расстояния. Тематика: Аттракционы. Сборка моделей «Венерина мухоловка», «Колесо обозрения». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Датчик расстояния», «Цикл»

#### **Раздел 4. Проектная деятельность (12 ч)**

Создание творческого проекта на индивидуальную тему. Определение темы проекта, его целей и задач. Сбор материала для проекта, выбор модели и ее программирование. Создание модели на базе конструктора LEGO WEDO.

### **2 год обучения**

#### **Раздел 1. Введение в курс (4 ч)**

Тема 1.1. Вводное занятие. Основы работы с конструктором  
Техника безопасности при работе с конструктором. Назначения основных деталей. Повторение изученного материала.

#### **Раздел 2. Сложные модели с датчиком наклона (24 ч)**

Тема 2.1. Сложные модели с датчиком наклона. Тематика: Подъемные механизмы. Сборка моделей «Башенный кран I», «Башенный кран III», «Вилочный погрузчик I», «Вилочный погрузчик II», «Погрузчик II», «Погрузчик III», «Разводной мост I». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор», «Выключить мотор», «Датчик наклона», «Цикл»

Тема 2.2. Сложные модели с датчиком наклона. Тематика: Техника. Сборка моделей «Вертолет II», «Швейная машина», «Карусель I», «Волшебный сундук», «Погружной миксер». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Датчик наклона», «Цикл»

#### **Раздел 3. Сложные модели с двумя датчиками (10 ч)**

Тема 3.1. Подключение двух датчиков к коммутатору. Сборка модели «Летающая птица». Программирование с помощью блоков «Звук», «Датчик расстояния», «Датчик наклона». Доработка модели с помощью установки мотора. Составление программы с учетом двух датчиков.

Тема 3.2. Модель с двумя датчиками расстояния. Сборка модели «Дом и машина». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке»,

«Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Датчик наклона», «Датчик расстояния», «Цикл»

Тема 3.3. Модель с двумя моторами и датчиком расстояния. Сборка модели «Манипулятор». Программирование с помощью блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Включить мотор на ..», «Выключить мотор», «Датчик расстояния», «Цикл»

#### **Раздел 4. Проектная деятельность (34 ч)**

Создание творческого проекта на индивидуальную тему. Определение темы проекта, его целей и задач. Сбор материала для проекта, выбор модели и ее программирование. Создание модели на базе конструктора LEGO WEDO. Проведение презентаций проектов учащихся. Анализ материалов, подведение итогов. Анализ деятельности учащихся, формулирование основных выводов по работе курса.

### **3 уровень «Мобильная робототехника»**

#### **Раздел 1. Введение в курс обучения (22 ч)**

Тема 1.1. Понятие о робототехнике. Техника безопасности  
Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема 1.2. Знакомство с робототехническим набором LegoMindstormsEV3  
Описание микроконтроллера EV3. Назначение кнопок управления, портов и слотов для внешнего подключения. Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Датчики. Скорость опроса датчика. Обзор и назначение основных деталей. Правила работы с набором. Названия деталей. Способы крепления деталей

Тема 1.3. Виртуальная сборка Lego-моделей с помощью LEGO DigitalDesigner  
Виртуальное конструирование. Назначение и принципы работы с программой LEGO DigitalDesigner. Создание электронных инструкций по сборке моделей.

Тема 1.4. Сборка простейших механизмов с помощью деталей LegoMindstormsEV3  
Механические передачи. Зубчатые и червячные передачи. Передаточное отношение. Монтаж зубчатых и червячных передач на сервоприводы. Преобразование вращающегося движения в качающее и толкательное.

Тема 1.5. Сборка и конструирование базовой мобильной платформы  
Понятие мобильной платформы. Назначение мобильной платформы. Особенности компоновки отдельных узлов мобильной платформы. Конструирование и сборка мобильной платформы.

## **Раздел 2. Начало программирования в среде EV3 (42 ч)**

Тема 2.1. Знакомство со средой программирования  
Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Тема 2.2. Моторы. Управление режимами работы моторов  
Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки Большой мотор и Средний мотор. Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”.

*Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.*

*Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.*

*Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.*

Тема 2.3. Работа с подсветкой, экраном и звуком  
Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.  
Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Тема 2.4. Циклические операции.  
Оранжевая программная палитра. Блок цикл. Счетчик итераций. Имя цикла. Условие завершения работы цикла. Способы прерывания цикла. Вложенные циклы.

Тема 2.5. Ветвление

Понятие разветвляющегося алгоритма. Виды ветвления. Простое ветвление. Полное ветвление. Многократное ветвление. Блок “Переключатель”. Способы организации разветвляющихся программ.

Тема 2.6. Создание собственных блоков

Понятие собственного блока. Понятие структурного программирования. Назначение собственных блоков. Собственный блок с параметром. Входящие и выходящие параметры. Редактирование собственного блока.

### **Раздел 3. Работа с датчиками. Типовые алгоритмы реализации мобильных функций роботов (48)**

Тема 3.1. Датчик определения угла/количества оборотов. Программирование движения робота по датчикам оборотов

Палитра программирования Датчик. Программный блок датчика вращения. Дискретный режим управления моторами. Программирование прямолинейного движения мобильной платформы на заданное расстояние. Поворот мобильной платформы вокруг центра осевой линии и вокруг ведущего колеса. Программирование движения мобильной платформы по заданной траектории.

Тема 3.2. Датчик касания. Запуск программы робота по нажатию кнопки

Принцип работы датчика касания. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Использование датчика касания в операторах Цикл и Переключатель. Запуск и останов основной программы робота по нажатию датчика касания.

Тема 3.3. Датчик цвета. Алгоритмы следования робота вдоль черной/белой линии

Принцип работы датчика цвета. Режимы работы датчика. Режим определения цвета. Пример программ определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Алгоритмы следования робота вдоль черной/белой линии. Варианты следования вдоль линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Понятие калибровки датчика. Пример выполнения калибровки датчика. Поиск и проезд перекрестка. Инверсная линия. Режим измерения внешнего освещения. Детектирование предметов с помощью измерения внешнего освещения.

Тема 3.4 Датчик ультразвука. Алгоритмы поиска предметов. Алгоритмы движения вдоль стенки в простом лабиринте

Принцип работы датчик ультразвука. Понятие сектора обзора. Режимы работы датчика. Алгоритмы поиска предметов и определения расстояния до предмета. Простейший алгоритм ориентирования в простом лабиринте.

Тема 3.5 Датчик гироскоп. Ориентирование робота по данным гироскопического датчика

Принцип работы датчика гироскопа. Назначение датчика гироскопа. Режимы работы датчика гироскопа. Алгоритм ориентирования робота по данным гироскопического датчика

## **Раздел 4. Проектная деятельность (32 ч)**

Тема 4.1. Разработка индивидуального творческого проекта

Определение темы проекта. Цели и задачи проекта. Сбор материала для проекта, проектирование модели и ее программирование. Сборка модели на базе конструктора LEGO MindStorms. Создание описания проекта и его презентация

## **4 уровень «Программирование роботов»**

### **Модуль 1. (144ч )**

Тема 1. Введение в робототехнику. Техника безопасности.

История робототехники

Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования. Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения в кабинете. История развития робототехники. Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.

Тема 2. Электрические сигналы

Ознакомление с принципами взаимодействия программируемой отладочной платы с внешним миром. Взаимосвязь логических уровней и напряжения.

Тема 3. Основы программирования на Arduino

Программирование Arduino, светодиоды, кнопки, цифровые и аналоговые сигналы. Использование циклов и процедур. Реакция на внешние воздействия.

Тема 4. Программирование системы умного дома: Умная юрта

Программирование устройств, имитирующих реализацию концепции «умного дома». Реакция на комплексные ситуации.

Тема 5. Программирование сложных механизмов. Паук

Конструирование модели паука, управление одновременно несколькими двигателями и датчиками. Принципы имитации кинематики движений живых организмов.

Тема 6. Программирование мобильного робота: Движение по линии

Сборка и программирование мобильного робота. Обход препятствий, движение с различными скоростями по заданной траектории.

Тема 7. Программирование мобильного робота: дистанционное управление  
Установка и программирование модуля связи, написание программы для ОС  
Android, с целью управления мобильным роботом.

Тема 8. Введение в теорию автоматического регулирования. Пид регулятор  
Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности  
датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Ис-  
пользование двух датчиков касания. Знакомство с датчиком ультразвука,  
блоками его программирования. Изучение способности робота ориентиро-  
ваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью дат-  
чика ультразвука. Знакомство с инфракрасным датчиком расстояния. Изуче-  
ния способов его работы. Определение расстояния между объектами. Со-  
ставление программ с использованием комбинации из двух, трех, датчиков.  
Использование различных комбинаций из датчиков.

Практическая работа – создание механизма с использованием датчика  
касания, создание механизма с использованием датчика ультразвука, созда-  
ние механизма с использованием датчика расстояния.

Тема 9. Робот Акбузат (8 датчиков линии)

Разработка робота Акбузат. Правила и различные варианты скрепления  
деталей. Прочность конструкции. Особенности конструирования. Объясне-  
ние области применения и алгоритма работы. Создание программ. Разработ-  
ка механизма управления.

Практическая работа – создание робота «Акбузат»

Тема 10. робот Тесей (движение в лабиринте)

Разработка робота Тесей.

Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конст-  
рукции. Особенности конструирования. Объяснение области применения и  
алгоритма работы. Создание программ. Разработка механизма управления.

Практическая работа – создание робота «Тесей».

Тема 11. Подготовка роботов к соревнованиям. Тестирование  
Тестирование на полигонах.

Тема 12. Соревнование. Подведение итогов .

Презентация проектов. Соревнование роботов. Оценивание участников.  
Определение победителя. Подведение итогов соревнований. Анализ деятель-  
ности учащихся, формулирование основных выводов по работе курса.

## **Модуль 2. (144 ч)**

**Тема 1. Введение. Техника безопасности при работе.**

**Знакомство с новинками робототехники**

Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.  
Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения в кабинете. Правила ра-



боты и меры безопасности при работе с конструкторами. Название основных деталей.

## **Тема 2. Творческая работа**

Разработка учащимся проекта, оформление проекта, Составление списка необходимых деталей и элементов. Выбор способа реализации проекта. Составление проектной документации (техническое задание, схема, алгоритмы)

Практическая работа — реализация проекта.

## **Тема 3. Подготовка роботов к соревнованиям. Тестирование**

Подготовка к соревнованиям. Диагностика и тестирование программного обеспечения. Доработка, внесение дополнений и изменений. Работа над ошибками.

## **Тема 4. Соревнование. Подведение итогов**

Проведение соревнований. Оценивание участников. Определение победителя. Подведение итогов соревнований. Анализ деятельности учащихся, формулирование основных выводов по работе курса.

**Задания для самостоятельной работы обучающихся**

Не предусмотрено.

### **3. Организационно-педагогические условия**

#### **3.1. Материально-технические условия реализации программы**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Оборудование, программное обеспечение</b>
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
Рободром	Практические занятия	Комплекты базовых наборов LegoMindstorms, специальные столы размером 1200x2400 с набором полей.

Требуется наличие аудитории, оснащенной компьютерами, наборами «Схемотехника», с целью демонстрации тематических презентаций и выполнения различных типов заданий.

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение программы**

##### **Основная литература**

1. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Э. Добриборщ [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 108 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/110914>.

2. Овсяницкая Лариса Юрьевна. Алгоритмы и программы движения по линии робота LegoMindstorms EV3 / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий .— Москва : Издательство "Перо", 2016 .— 164 с. : ил. — Прил.: с. 137 .

3. Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. /Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.

4. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. – М.:МК Пресс, Корона-Век, 2010. – 400 с.

5. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – СПб.:БХВ – Петербург, 2015. – 336 с.

6. Гололобов В.Н. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только). – М.:Литература, 2011. – 189 с.

7. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007. – 268 с.

8. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.:NT Press, 2007. - 345 с.

9. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. – М.:NT Press, 2007. – 569 с.

10. Филлипов С.А. Робототехника для детей и родителей. – М.:ДКТ, 2010. – 195 с.

11. Халамов В.Н. Робототехника в образовании. – М.: Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники, 2013. – 24 с.

12. Ян, Э.С. Программирование компьютерного зрения на языке Python [Электронный ресурс] / Э.С. Ян ; пер. с англ. Слинкин А.А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93569>.

13. Доусон, Майкл. Програмируем на Python = Python Programming for the Absolute Beginner / М. Доусон .— Санкт-Петербург : Питер, 2016 .— 414 с.

14. Коэльо, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэльо, В. Ричарт ; пер. с англ. Слинкин А. А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Халамов В.Н. Робототехника в образовании. – М.: Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники, 2013. – 24 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. Д.Ю. Федотов. Основы программирования на примере языка Python: учеб.пособие / Д. Ю. Федоров. – СПб., 2016. – 176 с.

4. П. Берри. Изучаем программирование на Python / Пол Бэрри ; [пер. с англ. М.А. Райтман]. — Москва : Издательство «Э», 2017. — 624 с.

5. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. – М. МК Пресс, Корона-Век, 2010. – 400 с.

6. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – СПб.:БХВ – Петербург, 2015. – 336 с.

7. Глория Буэно Гарсия – Обработка изображений с помощью OpenCV – 212 с.

### **3.3. Кадровое обеспечение программы**

Программу реализуют преподаватели, имеющие высшее образование в технической сфере.

## **4. Оценка качества освоения программы**

1. На последнем занятии первого уровня обучения обучающимися демонстрируют свой индивидуальный творческий проект, созданный на базе образовательного конструктора. Он является результатом освоения обучающимися образовательной программы.

Итоговая аттестация не предусмотрена. На последнем занятии выдается удостоверение об обучении.

2. Второй уровень обучения программы можно считать освоенным обучающимися, также после представления индивидуального проекта, собранного на конструктора LegoWedo.

Итоговая аттестация не предусмотрена. На последнем занятии выдается удостоверение об обучении.

3. На третьем уровне обучения, на последнем занятии, обучающиеся должны продемонстрировать навыки программирования в среде EV3и, соответственно, индивидуальный проект на базе конструктора LegoMindstorms.

Итоговая аттестация не предусмотрена. На последнем занятии выдается удостоверение об обучении.

4. Результатом освоения четвертого уровня обучения является демонстрация работа запрограммированного на платформе Arduino.

Итоговая аттестация не предусмотрена. На последнем занятии выдается удостоверение об обучении.

## **5. Составитель(и) программы**

Ю.А. Стародумова, преподаватель Технопарка

С.В. Ехлаков, преподаватель Технопарка.

Руководитель программы  
(подпись)

\_\_\_\_\_ А.Х. Даминов

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

по научной работе  
(подпись)

\_\_\_\_\_ П.Н. Алешин

Ведущий специалист НИУ

\_\_\_\_\_ Л.М. Кутлушина