

**Отдел образования МО «Томаринский городской округ»  
Сахалинской области**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
Центр детского творчества  
г. Томари Сахалинской области**

Принята на заседании  
методического совета  
Протокол № 5 от 3.05.2024

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МБОУ ДО ЦДТ  
г. Томари Сахалинской области  
А.Л. Аполонина  
Приказ № 26 от «03» мая 2024 года

## **Дополнительная общеразвивающая программа «Лего-старт»**

Уровень освоения программы: стартовая  
Направленность: техническая  
Возраст обучающихся – 7-15 лет  
Срок реализации программы – 1 год

Автор - составитель – **Михалёв Иван Сергеевич,**  
педагог дополнительного образования

**г. Томари  
2024**

## 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОП:

### 1.1. Пояснительная записка:

Робототехника (от робот и техника; англ. Robotics - роботика, роботехника) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства. Робототехника комплексная наука, она опирается на такие дисциплины, как: электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. В современном научном производстве выделяют: строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Робототехника отличается от других наук тем, что в ней проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

- **Направленность и вид деятельности** – Техническая: Робототехника
- **Актуальность** - Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и

требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Игры в роботов, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Введение дополнительной образовательной программы «Лего-старт» неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

- **Тип программы** – Одноуровневая.
- **Уровень освоения программы** Стартовый.
- **Адресат программы** - Возраст детей, участвующих в реализации данной программы, от 7 до 15 лет. Приём в группу осуществляется по желанию.
- **Объём, срок освоения программы**

Период	Продолжительность занятий	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю, ч.	Кол-во недель	Кол-во часов в год, ч.
<b>1 год обучения</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>144</b>
<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

- **Продолжительность занятий, академический час с учетом санитарных норм и правил.** Академический час в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.3172-14 и учетом возрастных особенностей учащихся составляет: - для детей до 6 лет - 25 минут; - для детей от 6 до 7 лет - 30 минут; - для всех остальных детей - 45 минут.
- **Наполняемость** группы.  
Составляет: первый год обучения –10 человек.
- **Формы обучения** (Очная)
- **Формы организации работы с обучающимися** (Групповая, индивидуальная, парная)
- **Формы проведения занятий** (лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, соревнования, выставка)
- **Реализация занятий** (Аудиторные, внеаудиторные, по группам и индивидуально).
- **Язык реализации программы** (Государственный язык РФ – русский).
- **Возможность реализации в сетевой форме** (не предусмотрено).
- **Особые условия** (для детей с ОВЗ) (не предусмотрено).

**1.2. Цель и задачи программы:** формирование технической компетенции обучающихся в области робототехники, развитие критического мышления и творческого потенциала, через конструирование, моделирование и программирование робототехнических моделей.

#### **Задачи:**

##### **Метапредметные**

- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Научить обучающихся читать технические схемы;
- Познакомить обучающихся с основами программирования в программных средах Lego Mindstorms EV3;
- Сформировать у обучающихся умения и навыки конструирования и моделирования роботов и составления к ним программ;
- Научить обучающихся создавать творческие – технические и социально-значимые проекты;
- Научить обучающихся планировать и анализировать свою работу;
- Расширять кругозор и знания обучающихся о профессиях в области робототехники;

##### **Личностные**

- Способствовать мотивации обучающихся к получению знаний, к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Способствовать повышению целеустремлённости обучающихся;
- Сформировать способность обучающихся к эффективной самостоятельной работе и работе в группе;

##### **Предметные**

- Развивать интерес обучающихся технике, конструированию, высоким технологиям;
- Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность обучающихся;
- Развивать критическое мышление, креативное мышление, и пространственное воображение обучающихся;
- Развивать словарный запас и навыки общения обучающихся при объяснении работы изделий;
- Развивать у обучающихся навыки создания социально и технически значимых проектов.

### 1.3. Содержание программы:

#### 1.3.1. Учебный план

№	Раздел/тема	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			Теоретическая часть	Практическая часть	
<b>1.</b>	<b>Раздел: Введение.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	Входящий контроль
<b>1.1.</b>	Тема: Знакомство. Правила техники безопасности в кабинетах и с роботами-конструкторами.	2	2	-	
<b>1.2.</b>	Тема: Значение роботов в жизни человека. Вводное Презентация тестирование.	2	2	-	
<b>2.</b>	<b>Раздел: Основы построения конструкций, механизмы.</b>	<b>50</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	
<b>2.1.</b>	Тема: Название и принципы крепления деталей.	6	2	4	
<b>2.2.</b>	Тема: Простые механизмы. Рычаг. Колесо и ось. Винт. Наклонная плоскость	6	2	4	
<b>2.3.</b>	Тема: Зубчатая передача. Передаточные числа.	10	4	6	
<b>2.4.</b>	Тема: Использование червячной передачи.	4	2	2	
<b>2.5.</b>	Тема: Поворотные механизмы	4	2	2	
<b>2.6.</b>	Тема: Механизмы с возвратно-поступательными движениями.	4	2	2	

2.7.	Тема: Кулачковый механизм.	4	2	2	
2.8.	Тема: Передача вращения с помощью резинок и гусениц.	4	2	2	
2.9.	Тема: Самостоятельная работа	8	-	8	Текущий контроль
3.	<b>Раздел: Соревновательная деятельность.</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>70</b>	
3.1.	Тема: Соревнование «Сумо». Использование датчиков ультразвука, цвета.	10	2	8	
3.2.	Тема: Соревнование «Шорт-трек». Езда по линии.	10	2	8	Промежуточный контроль
3.3.	Тема: Соревнование «Лабиринт».	10	2	8	
3.4.	Тема: Соревнование «Робо-футбол».	10	2	8	
3.5.	Тема: Соревнование «Кегельринг».	10	2	8	
3.6.	Тема: Соревнование «доставка грузов».	20	4	16	
3.7.	Тема: Шагающий робот	8	2	6	
3.8.	Тема: Соревнование «Гонки двуногие»	10	2	8	
3.9.	Тема: Подведение итогов	2	2	-	<a href="#">Итоговый контроль</a>
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>20</b>	<b>124</b>	

### 1.3.2. Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Введение.

##### Тема 1.1 Знакомство. Правила техники безопасности в кабинетах и с роботами-конструкторами.

###### Теоретическая часть:

Знакомство. Правила техники безопасности в кабинетах и с роботами-конструкторами.  
(2ч)

##### Тема 1.2. Значение роботов в жизни человека. Вводное Презентация тестирование.

###### Теоретическая часть

Значение роботов в жизни человека. Вводное тестирование. (2ч)

#### Раздел 2. Основы построения конструкций, механизмы.

## **2.1. Название и принципы крепления деталей.**

### **Теоретическая часть:**

Изучение деталей и их характеристики. (2ч)

### **Практическая часть:**

Способы крепления деталей. (2ч), собрать крепкую башню(2ч)

## **2.2. Простые механизмы. Рычаг. Колесо и ось. Винт. Наклонная плоскость**

### **Теоретическая часть:**

Сборка простых механизмов: рычаг, колесо и ось. Принципы работы. Сборка простых механизмов: Винт. Наклонная плоскость. Принципы работы (2ч)

### **Практическая часть:**

Сборка простых механизмов: рычаг, колесо и ось. Принципы работы. (2ч) Сборка простых механизмов: Винт. Наклонная плоскость. Принципы работы (2ч)

## **2.3. Зубчатая передача. Передаточные числа.**

### **Теоретическая часть:**

Изучение зубчатой передачи. Повышающая скорость передачи (2ч), Изучение зубчатой передачи. Понижающая скорость передачи(2ч).

### **Практическая часть:**

Сборка и исследование конструкции с повышающей скоростью передачи, (2ч) сборка и исследование конструкции с понижающей скоростью передачи(2ч), сделай самую быструю или медленную передачу(2ч)

## **2.4. Использование червячной передачи.**

### **Теоретическая часть:**

Исследование подъёмного механизма с червячной передачей (2ч)

### **Практическая часть:**

Сборка подъёмного механизма с червячной передачей (2ч)

## **2.5. Поворотные механизмы**

### **Теоретическая часть:**

Способы сборки поворотных механизмов, Способы сборки механизмов с возвратно-поступательными движениями (2ч)

### **Практическая часть:**

Практикуем сборку поворотных механизмов (2ч)

## **2.6. Механизмы с возвратно-поступательными движениями.**

**Теоретическая часть:** Что такое цикл, виды. (1ч)

### **Практическая часть:**

Рисование узоров и орнаментов, обучение на тренажёре слепой печати (в течении - 5 минут) (1ч)

### **2.7. Кулачковый механизм.**

#### **Теоретическая часть:**

Кулачковый механизм. Для чего нужен, достоинства и недостатки, (2ч)

#### **Практическая часть:**

Собираем молот (2ч)

### **2.8. Передача вращения с помощью резинок и гусениц.**

#### **Теоретическая часть:**

Где используется, передача вращения с помощью резинок и гусениц (2ч)

#### **Практическая часть:**

Передача вращения с помощью резинок и гусениц (2ч)

### **2.9. Самостоятельная работа.**

#### **Практическая часть:**

Сборка робота без инструкции с использованием одной из изученных передач(8ч)

## **Тема 3. Соревновательная деятельность.**

### **3.1. Соревнование «Сумо». Использование датчиков ультразвука, цвета.**

#### **Теоретическая часть:**

Разбор регламента по состязанию «Сумо». Сборка конструкции. (2ч)

#### **Практическая часть:**

Подключение датчиков ультразвука и цвета. (2ч), Программирование роботов. (2ч), Отладка роботов. (2ч), Проведение соревнования. (2ч)

### **3.2. Соревнование «Шорт-трек». Езда по линии.**

#### **Теоретическая часть:**

Разбор регламента «Шорт-трек»(2ч)

#### **Практическая часть:**

Сборка конструкций (2ч), Программирование роботов с одним датчиком цвета. (2ч), программирование роботов с двумя датчиками цвета. (2ч), Проведение соревнования. (2ч)

### **3.3. Соревнование «Лабиринт».**

#### **Теоретическая часть:**

Разбор регламента «Лабиринт». Способы прохождения лабиринта, правило правой руки. (2ч)

#### **Практическая часть:**

Программирование роботов с одним и двумя датчиками ультразвука. (2ч), доработка и программирование роботов в группах. (2ч), П-регулятор. Отладка роботов. (2ч), Проведение соревнования «Лабиринт». (2ч)

### **3.4. Соревнование «Робо-футбол».**

#### **Теоретическая часть:**

Разбор регламента «Робофутбол». Командообразование (2ч)

#### **Практическая часть:**

Управление роботами дистанционно. Использование ИК-датчика и управление с помощью Bluetooth. (2ч), доработка и программирование роботов в командах. (2ч), отладка роботов, проведение соревнования «Робофутбол». (2ч) Рефлексия. Разбор ошибок, совершаемые при конструировании и программировании роботов. (2ч)

### **3.5. Соревнование «Кегель-ринг».**

#### **Теоретическая часть:**

Разбор регламента «Кегель-ринг». (2ч)

#### **Практическая часть:**

Сборка конструкций. (2ч), Соревнования с одним видом кегель(2ч), соревнования с двумя видами кегель, подключение датчика цвета (2ч) Рефлексия. Разбор ошибок, совершаемые при конструировании и программировании роботов. (2ч)

### **3.6. Соревнование «доставка грузов».**

#### **Теоретическая часть:**

Разбор регламентов разных соревнований из собственного опыта(2ч), где используют роботов для переноса грузов, отличия роботов и механизмов(2ч)

#### **Практическая часть:**

Сборка вилочного погрузчика(2ч), перенести груз из точки а в точку б(2ч),

сборка манипулятора с двумя степенями свободы(2ч), соединение манипулятора и робота(2ч), переноска грузов с использованием манипулятора(2ч), сборка манипулятора с тремя степенями свободы(2ч), сборка мобильного однорычажного манипулятора(2ч), соревнование собери 4 груза и доставь их в нужные склады(2ч).

### **3.7. Шагающий робот**

#### **Теоретическая часть:**

Для чего нужны и в чем преимущества перед колесными роботами. (2ч)

#### **Практическая часть:**

Сборка конструкций. (2ч), программирование (2ч), Рефлексия. Разбор ошибок, совершаемые при конструировании и программировании роботов. (2ч)

### **3.8. Соревнование «Гонки двуногие»**

#### **Теоретическая часть:**

Разбор регламента «Гонки двуногие». (2ч)

#### **Практическая часть:**

Сборка конструкций. (2ч), программирование и отладка (2ч), пробные гонки и отладка конструкций и программ (2ч).

### **3.9. Подведение итогов**

#### **Теоретическая часть:**

Подведение итогов (1ч), награждение (1ч)

#### **1.4. Планируемые результаты.**

#### **Метапредметные**

- Умение искать и выделять необходимую информацию;
- Умение выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий
- Умение самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- Владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- Умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- Умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- Умение использовать коммуникационные технологии в учебной деятельности и повседневной жизни.

#### **Личностные**

- Способствовать мотивации обучающихся к получению знаний, к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Осознание возможностей и роли робототехники в познании окружающего мира;
- Широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества;

- Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- Готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности

### **Предметные**

- Знание правил безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами и компьютерной техникой;
- Умение ориентироваться в программной среде LEGO MINDSTORMS EV3;
- Умение создавать программы и корректировать их;
- Знание основных приемов конструирования роботов и умение применять их;
- Уметь демонстрировать технические возможности роботов;
- Умение создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме и по собственному замыслу;
- Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ:**

### **2.1. Календарный учебный график.**

<b>Год обучения</b>	<b>Дата начала занятий</b>	<b>Дата окончания занятий</b>	<b>Количество учебных недель</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Режим занятий</b>
<b>1</b>	<b>06.09.2024</b>	<b>30.05.2025</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>4 часа в неделю</b>

### **2.2. Условие реализации программы.**

#### **2.2.1. Материально-техническое обеспечение ДОП.**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 12 посадочных мест.

#### **Оборудование:**

- 12 учебных ноутбуков;
- интерактивная доска;
- Конструктор Lego Mindstorms Education EV3 (45544) – 12 шт.;
- Программное обеспечение Lego Mindstorms Education, комплект занятий;
- Наличие персонального компьютера, стабильный интернет;

### **Пакеты прикладных программ:**

- Lego Digital Designer;
- Lego Mindstorms EV3;
- Virtual Robotics Toolkit; • <https://lab.open-roberta.org/> - симулятор для управления роботами;

#### **2.2.2. Кадровое обеспечение программы.**

Реализацию дополнительной общеобразовательной программы «it-клуб» обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению данной программы), и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, педагог соответствует квалификации в должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

#### **2.2.3. Информационно-методическое обеспечение программы.**

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. Основной подход к обучению – лично-ориентированный. Основным приемом организации учебно-воспитательного процесса - «Делай как я», «Делай со мной», «Делай лучше меня».

### **2.3. Формы аттестации**

- Входящий контроль (сентябрь), (в форме опроса)
- Текущий контроль (после завершения раздела 2 в форме проекта)
- Промежуточный контроль (Декабрь), (в форме тестирования)
- Итоговый контроль (май) в форме тестирования

## 2.4. Оценочные материалы

### Входящий контроль.

ФИО	
-----	--

1) Что ты хочешь делать на робототехнике?

---

---

---

2) Что такое робот в твоём понимании?

---

---

---

<b>Низкий</b>	<b>Средний</b>	<b>Высокий</b>
Обучающийся не смог ответить на поставленный вопрос	Обучающийся недостаточно аргументировал свой ответ	Обучающийся дал аргументированный ответ

## Текущий контроль, тест

(необходимо выделить правильный ответ)

**1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется:**

1 WiMAX

2 PCI порт

3 WI-FI

**4 USB порт**

**2. Верным является утверждение:**

1 блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта

2 блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта

**3 блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта**

4 блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

**3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является:**

1 Ультразвуковой датчик

2 Датчик звука

3 Датчик цвета

4 Гироскоп

**4. Сервомотор – это:**

1 устройство для определения цвета

**2 устройство для движения робота**

3 устройство для проигрывания звука

4 устройство для хранения данных

**5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся:**

1 шестеренки, болты, шурупы, балки

**2 балки, штифты, втулки, фиксаторы**

3 балки, втулки, шурупы, гайки

4 штифты, шурупы, болты, пластины

**6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой:**

**1 к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3**

2 оставить свободным

3 к аккумулятору

4 к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

**7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой:**

**1 к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3**

2 в USB порт EV3

3 к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3

4 оставить свободным

**8. Блок «независимое управление моторами» управляет:**

**1 двумя сервомоторами**

2 одним сервомотором

3 одним сервомотором и одним датчиком

**9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект:**

1 50 см.

2 100 см.

3 3 м.

**4 250 см.**

**10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно:**

**1 задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»**

2 задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

3 задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

4 задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

**11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно:**

1 задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

**2 задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»**

3 задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

4 задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

	<b>Низкий</b>	<b>Средний</b>	<b>Высокий</b>
	Ответил правильно меньше чем 5 вопросов	Ответил правильно на 6-8 вопросов	Ответил правильно на 9— 11 вопросов

Текущий контроль по разделу 2 в форме проекта

	<b>Низкий</b>	<b>Средний</b>	<b>Высокий</b>
	Работ сделан, но требует серьезной доработки.	Работ требует незначительной доработки	Работ не требует доработок.

## Итоговый контроль в форме тестирования по пройденному материалу за год

Фамилия, имя ребенка \_\_\_\_\_

**1. Деталь конструктора Lego Mindstorms EV3, предназначенный для программирования точных и мощных движений робота:**

- датчик касания
- мотор
- инфракрасный датчик
- датчик касания
- модуль EV3
- датчик цвета
- инфракрасный маяк

**2. Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг?**

- Зевс
- Арес
- Гефест
- Аполлон

**3. Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной**

**области; используется она главным образом для автоматизации труда. Укажите соответствующий данному определению термин:**

- Механизм
- Машина
- Робот
- Андроид

**4. Деталь конструктора Lego Mindstorms EV3, предназначенная для управления роботом**

**на расстоянии:**

- Мотор
- Интерактивный мотор
- Датчик касания
- Датчик цвета
- Инфракрасный датчик
- Инфракрасный маяк
- Модуль EV3

**5. Непосредственное использование материалов для обеспечения некоторой механической функции; при этом все основано на взаимном сцеплении и сопротивлении тел. Выберите соответствующий данному определению термин:**

- Механизм
- Машина
- Робот
- Андроид

**6. Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Укажите термин, соответствующий данному определению:**

- Механизм
- Машинна
- Робот
- Андроид

**7. Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности. Укажите термин, соответствующий данному определению:**

- Механизм
- Машина
- Робот

**Андроид**

**8. Деталь конструктора Lego Mindstorms EV3, предназначенная для обнаружения объектов, а также отслеживания и поиска удаленного инфракрасного маяка:**

Мотор

Инфракрасный маяк

**Инфракрасный датчик**

Датчик цвета

Датчик качания

Интерактивный мотор

	<b>Низкий</b>	<b>Средний</b>	<b>Высокий</b>
	Ответил правильно меньше чем 3 вопросов	Ответил правильно на 4-5 вопросов	Ответил правильно на 6— 8 вопросов

## 2.5. Список литературы

### Литература для педагога:

- Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, – 134 с., илл.
- Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», – М.: «Просвещение», 2009
- Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
- Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
- Волкова С.В. «Конструирование», – М: «Просвещение», 2010г.
- Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, – 87 с., илл.
- Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. М: Додэка-XXI, 2003.
- Поташник М. М. Управление развитием школы – М.: Знание, 2001 г.

- Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М:ИИТ. – 80 с.
- Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИИТ
- Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» –[www.eidos.ru](http://www.eidos.ru).
- Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010
- Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». – М.: ИИТ, 2001 г.

#### **Литература для обучающихся:**

- Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г.
- Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
- Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.
- Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г.

#### **Литература для родителей:**

- Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 2016
- Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- М.: Просвещение, 2014.
- Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989
- Энциклопедический словарь юного техника. – М., Педагогика, 2008

#### **Интернет- ресурсы:**

- <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.24)
- <http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:<http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.24)
- <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.24)

## **2.6. Приложения**

### **ВПР**

