

**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.
1 год обучения	2	2	4	36	144
Итого	2	2	4	36	144

- **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	
1.	Раздел: Введение.	4	4	-	Входящий контроль
1.1.	Тема: Знакомство. Правила техники безопасности в кабинетах и с роботами-конструкторами.	2	2	-	
1.2.	Тема: Значение роботов в жизни человека. Вводное Презентация тестирование.	2	2	-	
2.	Раздел: Основы построения конструкций, механизмы.	50	18	32	
2.1.	Тема: Название и принципы крепления деталей.	6	2	4	
2.2.	Тема: Простые механизмы. Рычаг. Колесо и ось. Винт. Наклонная плоскость	6	2	4	
2.3.	Тема: Зубчатая передача. Передаточные числа.	10	4	6	
2.4.	Тема: Использование червячной передачи.	4	2	2	
2.5.	Тема: Поворотные механизмы	4	2	2	
2.6.	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.	Раздел: Соревновательная деятельность.	90	20	70	
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	-	Итоговый контроль
Итого		144	20	124	

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.

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

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?

Низкий	Средний	Высокий
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»

	Низкий	Средний	Высокий
	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

	Низкий	Средний	Высокий
	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

	Низкий	Средний	Высокий
	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.
- 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 леги 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

