

Комитет по образованию администрации
Муниципального образования «Всеволожский муниципальный район»
Ленинградской области
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа
«Центр образования «Кудрово»

РАССМОТРЕНО
на Педагогическом совете
МОБУ «СОШ «ЦО «Кудрово»
Протокол № 20 от 14.03.2024г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом
МОБУ «СОШ «ЦО «Кудрово»
от 14.03. 2024 г. № 263

Дополнительная общеразвивающая программа
Робототехника 8+
Техническая направленность

Педагоги дополнительного образования:

Андреев Олег Владимирович,
Козаков Игорь Олегович
Уровень: стартовый

Продолжительность освоения про-
граммы - 1 год

Возраст учащихся – 8-11 лет

г.Кудрово Ленинградская область
2024 год

Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках *технической* направленности. За последние годы развитие робототехники и автоматизированных систем изменили личную и деловую сферы жизни человека. Сегодня промышленные, сервисные и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: требуют меньше финансовых затрат, способны с большей точностью и надёжностью выполнять различные задачи, могут эксплуатироваться на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Сферы применения роботов весьма широки: транспортные системы, исследования Земли и космоса, медицина, гражданская и военная промышленность, образование, обеспечение безопасности. Роботы играют всё более важную роль в деятельности человека, выполняя рутинные и опасные для человека задачи. Расширение сфер применения роботов требует подготовки квалифицированных кадров для создания систем автоматического управления, а также проектирования электромеханических конструкций роботов.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника предоставляет учащимся технологии XXI в., способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная программа по робототехнике.

Актуальность данной программы заключается в том, что в настоящий

момент в России активно развиваются компьютерные технологии, электроника, программирование и робототехника. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики и естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческий потенциал. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование конструкторского набора с программируемым блоком LEGO Mindstorms EV3 в дополнительном образовании позволяет познакомить учащихся с основами алгоритмизации, построения комплексных систем, развивает конструкторское мышление и навыки решения сложных задач. А дальнейшее взаимодействие с аппаратными возможностями системы, представляющей собой мехатронный объект с гусеничной платформой, манипулятором и различными периферийными устройствами, позволит приобрести знания по схемотехнике и электронике.

Работа с конструкторами LEGO Mindstorms EV3 позволяет школьникам в игровой форме освоить основы программирования робототехнических

устройств, что в будущем может быть экстраполировано на комплексные задачи и проекты.

Важным аспектом является опыт командной работы и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, учащиеся развивают элементарное конструкторское мышление, что в дальнейшем позволяет им создавать сложные проекты на базе приобретённого опыта.

Учащиеся получают представление об особенностях разработки программ управления, автоматизации механизмов, моделирования процессов работы систем различной сложности.

Программа робототехники позволяет учащимся:

- приобретать опыт командной работы;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание к культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленных задач;
- модифицировать результаты собственной деятельности;
- производить отладку и тестирование систем на реальных объектах.

Основная цель программы - развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе разработки систем автоматического управления.

Задачи данной программы можно разделить на три группы: обучающие, развивающие и воспитательные.

Обучающие задачи включают в себя:

- знакомить с базовыми принципами алгоритмизации;
- знакомить с принципом работы и конструирования робототехнических устройств;
- способствовать приобретению навыков конструирования и модифицирования робототехнических устройств;
- знакомить с различными языками программирования;
- способствовать приобретению базовых навыков программирования;

- способствовать приобретению основополагающих знаний по схемотехнике и электронике;
- способствовать получению знаний об основах безопасности жизнедеятельности при работе с электричеством.

Развивающие задачи включают в себя:

- развивать творческий потенциал и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные задачи представляют собой:

- формировать навыки в решении задач различной сложности;
- формировать навыки коммуникации среди участников программы;
- формировать навыки командной работы.

Учебно-тематический план (НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Охрана труда. Знакомство со средой программирования NXG и комплектующими набора LEGO Mindstorms EV3. Введение в основы алгоритмизации.	4	1	3	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
2.	Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем.	4	1	3	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
3.	Работа с моторами и датчиком звука.	4	1	3	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
4.	Работа с ультразвуковым и инфракрасным датчиками.	4	1	3	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов,

					участие в УТС
5.	Работа с датчиками цвета и касания	4	1	3	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
6.	Логические операции с данными. Таблица истинности.	4	1	3	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
7.	Управление скоростью с помощью понижающего или повышающего редуктора.	4	1	3	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
8.	Решение задач ориентации на местности	12	2	10	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
9.	Создание роботов-сумоистов.	8	1	7	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
10.	Движение по линии (без маркеров).	8	1	7	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
11.	Создание робота, проходящего лабиринт (без перекрестков).	8	1	7	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
12.	Создание шагающего робота.	8	1	7	Наблюдение, Выполнение Мини-проектов, участие в УТС
Итого:		72	13	59	

Содержание программы (НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы
1.	<p>Вводное занятие. Охрана труда. Знакомство со средой программирования NXG и комплектующими набора LEGO Mindstorms EV3. Введение в основы алгоритмизации.</p>
	<p>Цель работы: познакомить с конструкторским набором LEGO Mindstorms Education EV3</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изучить основы техники безопасности на рабочем месте; • изучить классификацию деталей, крепление деталей между собой, программный блок, моторы, датчики; • познакомить со средой программирования; • создать первый проект, используя математические модули; • создать по заданию свой проект; <p>Ожидаемый результат: сформированное представление о конструкторском наборе LEGO Mindstorms Education EV3 и о среде программирования; разработанная программа с использованием математических блоков.</p> <p>Полученные знания и навыки: знания о составляющих конструктора, принципе работы программного блока EV3 и особенностях его функционирования; навык работы в среде программирования.</p>
2.	<p>Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем</p>
	<p>Цель работы: работа с дисплеем, кнопками; научиться применять звуковой модуль, датчик звука, при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • научить выводу текстового и графического форматов на дисплей; • познакомить с индикатором состояния модуля (диодом); • научить воспроизводить звуковую мелодию с помощью изменения частот; • разработать программу управления по каждой из задач. <p>Ожидаемый результат: программы по работе со звуковым модулем, кнопками, дисплеем, датчиком звука.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения периферийных устройств.</p>

3.	<p>Работа с моторами и датчиком звука</p> <p>Цель работы: научить применять моторы при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия и характеристиками моторов; • создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с моторов и провести исследования особенностей их применения; • познакомить с принципом действия и характеристиками датчика звука; • создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информацию с датчика звука; • разработать мобильного робота, способного двигаться вперед и назад. <p>Ожидаемый результат: программы для работы с моторами и датчиком звука, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации, полученной с датчика.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения моторов и датчика звука.</p>
4.	<p>Работа с ультразвуковым и инфракрасным датчиками</p> <p>Цель работы: выработать навык работы с датчиком расстояния при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия и характеристиками ультразвукового датчика расстояния; • познакомить с принципом действия и характеристиками инфракрасного датчика расстояния; • создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с датчиков расстояния и провести исследования особенностей их применения; • разработать робота, объезжающего препятствия; • модифицировать робота для задачи «следования за лидером». <p>Ожидаемый результат: программы для работы с датчиками, конструкция мобильного робота с датчиком расстояния, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации с датчиков расстояния.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения датчиков расстояния, используемых на занятиях.</p>
5.	<p>Работа с датчиками цвета и касания</p>

Цель работы: получить навыки работы с датчиком цвета и касания при создании мобильных роботов.

Задачи:

- познакомить с принципом действия и характеристиками датчика цвета;
- познакомить с принципом действия и характеристиками датчика касания;
- научить собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции датчики касания (кнопка) и цвета
- разработать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с датчика цвета и провести исследования особенностей его применения;
- разработать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с датчика касания и провести исследования особенностей его применения;
- разработать программу для распознавания красного и зеленого цветов и подать звуковой сигнал частотой 200 Гц при распознавании красного, при распознавании зеленого, звуковой сигнал частоты 100 Гц;
- разработать программу движения мобильного робота при распознавании красного и зеленого цвета светофора, используя созданного мобильного робота на предыдущем занятии, оснастить его необходимыми датчиками.
- разработать робота «Гитара», который будет реализовывать задачи гитары.

Ожидаемый результат: программы для работы с датчиками, конструкция мобильного робота с датчиками, алгоритмы управления мобильным роботом с применением датчиков.

Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения датчиков.

6.	<p>Логические операции с данными. Таблица истинности.</p> <p>Цель работы: познакомить с логическими операциями, правило их использования в математической логике и программировании.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с логическими операциями И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ в теории и на примерах; <p>Ожидаемый результат: программы для работы с логическими операциями.</p> <p>Полученные знания и навыки: понимание работы и применения логических операций в программировании.</p>
7.	<p>Управление скоростью с помощью понижающего или повышающего редуктора</p> <p>Цель работы: научить изменять скорость мобильного робота, без изменения его конструкции.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия понижающего редуктора; • познакомить с принципом действия повышающего редуктора; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет изменять скорость своего движения. <p>Ожидаемый результат: программы для работы с редуктором, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: улучшение конструкторских навыков, понимание работы и применения редуктора в различных устройствах, выделение преимуществ и недостатков использования редуктора.</p>
8.	<p>Решение задач ориентации на местности</p> <p>Цель работы: научить собирать конструкции роботов с большим числом конструкторских деталей, применив в конструкции моторы, датчики и создать программу по реализации задач робота.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия и характеристиками разрабатываемого объекта управления; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать задачи пылесоса; • разработать робота для Кегельринга (без карты), который будет реализовывать задачи поиска препятствия; • повысить уровень коммуникации между обучающимися на основе командной работы. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая алгоритм управления роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навык работы с датчиками, навык создания сложного технического объекта.</p>

9.	<p>Создание роботов-сумоистов.</p>
	<p>Цель работы: научить собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции различные датчики и создать программу по реализации задач управления.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия объекта управления; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать задачи поиска противника. • познакомить с регламентами соревнований; • повысить уровень коммуникации между обучающимися на основе командной работы; <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управление разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
10.	<p>Разработка роботов, реализующих движение по линии (без маркеров).</p>
	<p>Цель работы: научить собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия объекта управления; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать движение по линии. • изучение регламентов соревнования; • повысить уровень коммуникации между обучающимися на основе командной работы; <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управление разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>

11.	Создание робота, проходящего лабиринт (без перекрестков).
	<p>Цель работы: научить собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия объекта управления; • познакомить с существующими стратегиями прохождения лабиринтов различной сложности; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать прохождение лабиринта. • познакомить с регламентами соревнований; • формирование командной работы; • формирование духа здорового соперничества. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
12.	Создание шагающего робота.
	<p>Цель работы: научить собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомить с принципом действия объекта управления; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать движение. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управление разработанным роботом, конструкция шагающего робота, алгоритмы управления шагающим роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>

Организационно - педагогические условия

Условия набора: зачисление в программу осуществляется по желанию обучающегося и письменного согласия родителей (законных представителей).

Допустимый возраст участников программы: по программе могут заниматься обучающиеся с 8 до 11 лет.

Сроки реализации образовательной программы: программа рассчитана на 1 год.

Формы и режимы занятий: Занятия проводятся в группах по 15 человек (по количеству рабочих мест в лаборатории) 1 раз в неделю по 2 академических часа, 72 часа в год. Занятия проводятся в форме лекций, мастер-классов, практических занятий, семинаров, выставок.

Планируемые результаты

По окончании курса обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- теоретические принципы построения конструкции робототехнических устройств;
- базовые основы алгоритмизации;
- элементную базу для реализации корректной работоспособности робототехнического устройства;
- порядок взаимодействия периферийных устройств с микроконтроллерным блоком управления;
- правила техники безопасности при работе токопотребляющими устройствами.

УМЕТЬ:

- разрабатывать уникальную конструкцию для робототехнических устройств;

- осуществлять корректное подключение всех модулей разрабатываемого устройства;
- разрабатывать системы управления устройствами на различных языках программирования.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов, с использованием имеющихся в наличии учебных платформ по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте программы дополнительного образования;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах различного уровня.

Методическое обеспечение программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранные видео записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

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

Материально-техническое обеспечение программы

Оборудованная лаборатория и компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования микроконтроллерных блоков конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

Ресурсы:

1. *Конструкторские* Наборы LEGO Mindstorms EV3 – 20 наборов;
2. Конструкторские наборы Lego Mindstorms NXT – 7 наборов;
3. Набор ресурсный средний – 4 набора;
4. Программное обеспечение LEGO Mindstorms;
5. Руководство пользователя LEGO Mindstorms;
6. Датчики освещённости – 7 шт.;
7. Зарядные устройства – 7 шт.;
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер).

Система оценки результатов освоения образовательной программы

Формы аттестации по программе «Робототехника» может иметь следующие виды:

- соревнования;
 - олимпиады;
 - проекты;
 - учебно-исследовательские конференции;
 - отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы;
- подготовка отчётов по проделанной работе.

*Календарный учебный график
на 2023 – 2024 учебный год*

<i>Этапы образовательного процесса</i>	<i>1 год обучения</i>	<i>2- 3 год обучения</i>
<i>Этапы образовательного процесса</i>	<i>1 год обучения</i>	<i>2- 3 год обучения</i>

<i>Продолжительность за- нятия</i>	<i>7-8 лет: до 40 минут (физкультурно-спор- тивная и техническая направленности) 9-18 лет: до 80 минут</i>	<i>7-8 лет: до 40 минут (физкультурно-спор- тивная и техническая направленности) 9-18 лет: до 80 минут</i>
<i>Промежуточная атте- стация</i>	<i>2-26 декабря</i>	<i>21-26 декабря</i>
<i>Аттестация по заверше- нии реализации про- граммы</i>	<i>23-31 мая</i>	<i>23-31 мая</i>
<i>Окончание учебного года</i>	<i>31 мая</i>	
<i>Зимние каникулы</i>	<i>31.12.2023 – 08.01.2024, 9 дней</i>	
<i>Летние каникулы</i>	<i>31.05.2024 – 31.08.2024</i>	

Оценочные и методические материалы

*Видео-урок «Знакомство с программой-тренажером Scratch 2.0» (дистанци-
онно).* <https://www.youtube.com/watch?v=tnu5O6oPCCk>

Создание анимации реализуется в визуальной событийно-ориентированной среде программирования Scratch 2.0, созданной специально для детей с 8 до 15 лет.

Данная платформа создана как продолжение идей Lego Mindstorms Education, позволяя ученикам изучить и закрепить основы программирования и алгоритмизации, что безусловно важно для робототехники.

Публикация материала, общение и текущий контроль: через Электронный журнал, ватсап, Discord, эл. почту.

Текущий контроль: результатом проделанной работы ученика является готовая анимация (1 объект).

Видео-урок «Основы программирования в среде Scratch 2.0» (дистанционно).
https://youtu.be/c8PXMjF_Kmg

Обучающиеся знакомятся с основными блоками команд в среде программирования Scratch 2.0 и особенностями программирования в данной среде.

Публикация материала, общение и текущий контроль: через Электронный журнал, ватсап, Discord, эл. почту.

Текущий контроль: результатом проделанной работы ученика является готовая анимация (2 объекта).

Список литературы

Список литературы для педагога

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
4. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012.
6. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.
7. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно- методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
8. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Список литературы для детей и родителей

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
4. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ

- «РОС», 2012.
6. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.
 7. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab).
Учебно- методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
 8. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
 9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника
5. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование
6. <http://learning.9151394.ru>
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
8. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
9. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
10. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
11. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
12. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
13. http://pedagogical_dictionary.academic.ru
14. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>