Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

«Центр дополнительного образования детей»

муниципального района Зианчуринский район Республики Башкортостан

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена и принята на заседании педагогического совета  №1 от 3 марта 2021 г. | «УТВЕРЖДАЮ»  Директор МБУ ДО «ЦДОД»  МР Зианчуринский район РБ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Ф. Сабитов  Приказ № 13/4 от 3 марта 2021 г. |

Образовательная программа

дополнительного образования технической направленности объединения

«Лего-конструирование».

(возраст обучающихся 8-12 лет, срок реализации 1 год)

Составил: Акьюлов Азамат Камилович, педагог дополнительного образования

высшей квалификационной категории

с. Исянгулово-2021 г.

**Пояснительная записка**

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темызаключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. 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, черчения, 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 целесообразностьэтой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

 совместно обучаться в рамках одной бригады;

 распределять обязанности в своей бригаде;

 проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;

 проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;

 создавать модели реальных объектов и процессов;

 видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 15 до 20 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 2 года.

Режим работы,в неделю 9 занятия по 3 часа. Часовая нагрузка 144 часа.

**Цель**: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

**Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Материальные ресурсы:**

1. Наборы Лего - конструкторов:

2. Lego Mindstorms EV3 – 4 наборов

3. Набор ресурсный средний – 1 набора

4. Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0

5. Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2.

6. Датчики освещённости – 4 шт.

7. Зарядные устройства – 4 шт.

8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

**ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**

По окончанию курса обучения учащиеся должны

**ЗНАТЬ:**

-правила безопасной работы;

-основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

-компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

-виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

-основные приемы конструирования роботов;

-конструктивные особенности различных роботов;

-как передавать программы в RCX;

-порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

-как использовать созданные программы;

-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

-создавать программы на компьютере для различных роботов;

-корректировать программы при необходимости;

**УМЕТЬ:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств.

- прогнозировать результаты работы.

- планировать ход выполнения задания.

- рационально выполнять задание.

- руководить работой группы или коллектива.

- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами

**МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

- олимпиады;

- соревнования;

- учебно-исследовательские конференции.

- проекты.

- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

**Деятельность по реализации Программы**

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Eduсation NXT 2.0 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Второй год обучения предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms EV3. Учащиеся изучают программу Robolab, Команды визуального языка программирования Lab View. Работа в режиме управление-уровень 1,2,3,4. Работа в режиме Конструирования-уровень 1,2,3,4. На основе этих программ проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.)

**Учебно-тематическое планирование**

(1 год обучения)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п\п | Тема занятий | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Основы работы с EV3. | 2 | 2 |  |
| 2 | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. | 8 | 1 | 7 |
| 3 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 8 | 1 | 7 |
| 4 | Программа Lego Mindstorm. | 8 | 1 | 7 |
| 5 | Понятие команды, программа и программирование | 8 | 2 | 6 |
| 6 | Дисплей. Использование дисплея NXT.  Создание анимации. | 4 | 1 | 3 |
| 7 | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 8 | 1 | 7 |
| 8 | Сборка простейшего робота, по инструкции. | 8 |  | 8 |
| 9 | Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. | 8 | 1 | 7 |
| 10 | Управление одним мотором.  Движение вперёд-назад  Использование команды «Жди»  Загрузка программ в NXT | 8 |  | 8 |
| 11 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 8 |  | 8 |
| 12 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 8 | 1 | 7 |
| 13 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 8 | 1 | 7 |
| 14 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 8 | 2 | 6 |
| 15 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 12 |  | 12 |
| 16 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 8 | 1 | 7 |
| 17 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 8 | 1 | 7 |
| 18 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 8 |  | 8 |
| 19 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 10 | 1 | 9 |
| 20 | Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G | 8 | 1 | 7 |
| 21 | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | 8 | 1 | 7 |
| 22 | Изготовление робота исследователя.  Датчик расстояния и освещённости. | 8 | 1 | 7 |
| 23 | Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей | 8 | 2 | 6 |
| 24 | Разработка конструкций для соревнований | 10 |  | 10 |
| 25 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 16 | 2 | 14 |
| 26 | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 12 | 1 | 11 |
| 27 | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 8 | 1 | 7 |
| 28 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 20 |  | 20 |
| 29 | Подготовка к соревнованиям | 22 | 2 | 20 |
| 30 | Подведение итогов | 2 | 2 |  |
| Итого | | 270 | 30 | 240 |

**Календарно-тематическое планирование**

**(1год обучения)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Основные вопросы,**  **рассматриваемые на уроке** | **Кол.**  **часов** | **Дата** |
| 1 | Вводное занятие. Основы работы с NXT. | Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.  Показ видео роликов о роботах и роботостроении.  Правила техники безопасности. | 2 | 21/09  25/09 |
| 2 | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. | Твой конструктор (состав, возможности)  - Основные детали (название и назначение)  - Датчики (назначение, единицы измерения)  - Двигатели  - Микрокомпьютер NXT  - Аккумулятор (зарядка, использование)  Названия и назначения деталей  - Как правильно разложить детали в наборе | 8 | 28/09  02/10  04/10  09/10  12/10  16/10  18/10  19/10 |
| 3 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.  Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. | 8 | 23/10  25/10  26/10  30/10  01/11  02/11  06/11  08/11 |
| 4 | Программа Lego Mindstorm. | Знакомство с запуском программы, ее  Интерфейсом.  Команды, палитры инструментов.  Подключение NXT. | 8 | 09/11  13/11  15/11  16/11  20/11  22/11  23/11  27/11 |
| 5 | Понятие команды, программа и программирование | Визуальные языки программирования.  Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. | 8 | 30/11  04/12  06/12  07/12  11/12  13/12  14/12  18/12 |
| 6 | Дисплей. Использование дисплея NXT. | Дисплей. Использование дисплея NXT.  Создание анимации. | 4 | 20/12  21/12  25/12  27/12 |
| 7 | Знакомство с моторами и датчиками. | Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Try me) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню NXT • Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков. | 8 | 28/12  08/01  10/01  11/01  15/01  17/01  18/01  22/01 |
| 8 | Сборка простейшего робота, по инструкции. | - Сборка модели по технологическим картам.  - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ) | 8 | 24/01  25/01  29/01  31/01  01/02  05/02  07/02  08/02 |
| 9 | Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. | Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. | 8 | 12/02  14/02  15/02  19/02  21/02  22/02  26/02  28/02 |
| 10 | Управление одним мотором. | Движение вперёд-назад  Использование команды « Жди»  Загрузка программ в NXT | 8 | 01/03  05/03  07/03  12/03  14/03  15/03  19/03  21/03 |
| 11 | Самостоятельная творческая работа учащихся | Самостоятельная творческая  работа учащихся | 8 | 22/03  26/03  28/03  29/03  02/04  04/04  05/04  09/04 |
| 12 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | Управление двумя моторами с помощью команды **Жди**  • Использование палитры команд и окна Диаграммы  • Использование палитры инструментов  • Загрузка программ в NXT | 8 | 11/04  12/04  16/04  18/04  19/04  23/04  25/04  26/04 |
| 13 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | Создание двухступенчатых программ  • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения  действий программы  • Сохранение и загрузка программ | 8 | 30/04  02/05  03/05  07/05  10/05  14/05  16/05  17/05 |
| 14 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | Блок воспроизведение.  Настройка концентратора данных блока «Звук»  Подача звуковых сигналов при касании. | 8 | 21/05  23/05  24/05  28/05  30/05  31/05 |
| 15 | Самостоятельная творческая работа учащихся | Самостоятельная творческая  работа учащихся | 12 |  |
| 16 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | Использование Датчика Освещенности в команде Жди  • Создание многоступенчатых программ | 8 |  |
| 17 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. | 8 |  |
| 18 | Самостоятельная творческая работа учащихся | Самостоятельная творческая  работа учащихся | 8 |  |
| 19 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия | 10 |  |
| 20 | Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G | Отображение параметров настройки Блока  Добавление Блоков в Блок «Переключатель»  Перемещение Блока «Переключатель»  Настройка Блока «Переключатель» | 8 |  |
| 21 | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | Включение/выключение  Установка соединения  Закрытие соединения  Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение» | 8 |  |
| 22 | Изготовление робота исследователя. | Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости. | 8 |  |
| 23 | Работа в Интернете. | Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей | 8 |  |
| 24 | Разработка конструкций для соревнований | Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений. | 10 |  |
| 25 | Составление программ «Движение по линии». Испытание робота. | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | 16 |  |
| 26 | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | 12 |  |
| 27 | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо» | 8 |  |
| 28 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. | 20 |  |
| 29 | Подготовка к соревнованиям | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. | 22 |  |
| 30 | Подведение итогов | Защита индивидуальных и коллективных проектов. | 2 |  |

**Особенности методики обучения**

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робототехника» используются в процессе обучения ***дидактические игры***, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

* Соревнования
* Олимпиады
* Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

**Основными принципами обучения являются:**

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

* + - 1. Козлова В.А., Робототехника в образовании
      2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» - Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
      3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
      4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
      5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
      6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
      7. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
      8. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
      9. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
      10. 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>
5. <http://www.robot.ru>
6. <http://learning.9151394.ru>
7. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
8. <http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html>
9. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
10. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
11. <http://pedagogical_dictionary.academic.ru>
12. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>