



Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, 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.

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 этой 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, 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.

Актуальность данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);

* востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;

-отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

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 группы;

* распределять обязанности в своей группе;
* 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 11 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 год.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms EV3;

- ознакомление с основами автономного программирования;

* ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms EV3;
* получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
* получение навыков программирования;
* развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

* развитие конструкторских навыков;
* развитие логического мышления;
* развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

* воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
* развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в

коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

-развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия,

самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;

* формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Методы обучения.

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, воспрпиятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
5. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий.

Среди форм организяции учебных занятий в данном курсе выделяются:

* практикум;
* урок-консультация;
* урок-ролевая игра;
* урок-соревнование;
* выставка;
* урок проверки и коррекции знаний и умений.

Учебно-материальная база.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Единицы  измерения | Количество  единиц |
| 1 | Набор элементов для конструирования роботов | шт | 2 |
| 2 | дополнительный набор элементов для конструирования роботов | шт | 2 |
| 3 | набор для конструирования робототехники начального уровня | шт | 6 |
| 4 | дополнительный набор для конструирования робототехники начального уровня | шт | 4 |

Помещение.

Помещение для проведения заняий должно быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а учитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны и т. д.

Материалы и инструменты.

Конструкторы LEGO WEDO, LEGO EV3, компьютер, проектор, экран.

Структура проведения занятий

* Общая организационная часть.
* Проверка домашнего задания.
* Знакомство с новыми материалами (просмотр изделий).
* Практическое выполнение.
* Уборка рабочих мест.

Цели и задачи программы на 1 год обучения

Цель: овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

Задачи:

* Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
* Установление причинно-следственных связей.
* Анализ результатов и поиск новых решений.
* Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
* Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
* Проведение систематических наблюдений и измерений.
* Использование таблиц для отображения и анализа данных.
* Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
* Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
* Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

Содержание учебного курса. 1 год обучения.

1. Вводное занятие. Мир робототехники.
2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.
3. Математическое описание роботов.
4. Констукции и силы.
5. Рычаги.
6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.
7. Первые шаги в робототехнику.
8. Программно-управляемые модели.
9. Обобщающее занятие.

Календарно-тематический план. 1 год обучения.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Содержание темы | Время  проведения | Часы | Форма  занятий |
|  | Тема №1. Вводное занятие. Мир робототехники. |  | 4 |  |
| 1. | Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. |  | 1 | Теория |
| 2. | Что такое робот?Идея создания роботов. |  | 1 | Теория |
| 3. | Возникновение и развитие робототехники. |  | 1 | Теория |
| 4. | Виды современных роботов. |  | 1 | Практика. |
|  | Тема №7. Первые шаги в робототехнику. |  | 16 |  |
| 5. | Знакомство с конструктором ЛЕГО-WEDO |  | 1 | Теория |
| 6. | Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета. |  | 1 | Игра. |
| 7. | Исследование «кирпичиков» конструктора |  | 1 | Практика. |
| 8. | Исследование конструктора и видов их |  | 1 | Практика. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | соединения |  |  |  |
| 9. | Мотор и ось |  | 1 | Практика. |
| 10. | ROBO-конструирование |  | 1 | Практика. |
| 11. | Зубчатые колёса |  | 1 | Практика. |
| 12. | Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. |  | 1 | Практика. |
| 13. | Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo. |  | 1 | Практика. |
| 14. | Перекрёстная и ременная передача. |  | 1 | Практика. |
| 15. | Снижение и увеличение скорости |  | 1 | Практика. |
| 16. | Коронное зубчатое колесо |  | 1 | Практика. |
| 17. | Червячная зубчатая передача |  | 1 | Практика. |
| 18. | Кулачок и рычаг |  | 1 | Практика. |
| 19. | Блок « Цикл» |  | 1 | Практика. |
| 20. | Блоки «Прибавить к Экрану» и « Вычесть из Экрана», |  | 1 | Практика. |
|  | Тема №8. Программно-управляемые модели |  | 14 |  |
| 21. | Проектирование программно-управляемой модели: Умная вертушка. |  | 1 | Теория  Практика. |
| 22. | Проектирование программно-управляемой модели: Непотопляемый парусник. |  | 1 | Практика. |
| 23. | Проектирование программно-управляемой |  | 1 | Практика. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | модели: Ликующие болельщики. |  |  |  |
| 24. | Проектирование программно-управляемой модели: Нападающий. |  | 1 | Практика. |
| 25. | Проектирование программно-управляемой модели: Спасение самолёта. |  | 1 | Практика. |
| 26. | Проектирование программно-управляемой модели: Спасение от великана. |  | 1 | Практика. |
| 27. | Проектирование программно-управляемой модели: Вратарь. |  | 1 | Практика. |
| 28. | Проектирование программно-управляемой модели: Порхающая птица. |  | 1 | Практика. |
| 29. | Проектирование программно-управляемой модели: Танцующие птицы. |  | 1 | Практика. |
| 30. | Проектирование программно-управляемой модели: Голодный аллигатор. |  | 1 | Практика. |
| 31. | Проектирование программно-управляемой модели: Обезьянка-барабанщица. |  | 1 | практика |
| 32. | Проектирование и программно-управляемой модели: Рычащий лев. |  | 1 | практика |
| 33. | Проверочная работа по теме «Программно­управляемые модели». Защита проектов. |  | 2 | практика |
|  | Всего: |  | 34 |  |

К концу 1 года учащиеся должны:

Знать:

* правила безопасной работы, основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;

-создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

Уметь:

* работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

-уметь логически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных в лего-конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

Цели и задачи программы на 2 год обучения

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно­технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

* Определять цели своей деятельности.
* Углубить знания по основным принципам механики.
* Находить оптимальные способы реализации поставленных целей, доводить решение задачи до работающей модели.
* Развивать умение творчески подходить к решению задачи.
* Развивать умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.
* Оценивать полученные результаты.
* Организовывать свою деятельность.
* Сотрудничать с другими воспитанниками.

Основной задачей курса является подготовка учеников к соревнованиям роботов.

Содержание учебного курса (2 год обучения)

1. Вводное занятие.
2. Энергия.
3. Конструирование.
4. Программно-управляемые модели.
5. Знакомство с Lego EV3.
6. Механизмы со смещённым центром.
7. Конструирование. Механические манипуляторы.
8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.
9. Дифференциальные передачи.
10. Шагающие механизмы.
11. Обобщающее занятие.

Календарно-тематический план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Содержание темы | Время  проведения | Часы | Форма  занятий |
|  | Тема №1. Вводное занятие |  | 9 |  |
| 1 | Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО. |  | 1 | Теория |
| 8 | Правила робототехники. Передаточный механизм. |  | 1 | Практика. |
| 9 | Конструктор Перворобот EV3. Конструкция, органы управления и дисплей. Первое включение. |  | 1 | Теория,  практика. |
| 10 | Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации. |  | 1 | Практика. |
| 11 | Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. |  | 1 | Практика. |
| 12 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. |  | 1 | Практика. |
| 13 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к |  | 1 | Теория,  практика. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | сервомотору. |  |  |  |
| 14 | Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору. |  | 1 | Практика. |
| 15 | Самостоятельная творческая работа. |  | 1 | Практика. |
|  | Тема№4. Программно-управляемые модели. |  | 30 |  |
| 16 | Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей. |  | 1 | Теория  Практика. |
| 17 | Сборка робота «Пятиминутка». |  | 1 | Практика. |
| 18 | Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун» |  | 2 | Практика. |
| 19 | Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков). |  | 2 | Теория,  практика. |
| 20 | Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Факторы, способствующие победе. |  | 2 | Практика. |
| 21 | Сборка робота «Трёхколёсный бот». |  | 2 | Практика. |
| 22 | Конструирование. Сборка робота «Бот­внедорожник» . |  | 2 | Практика. |
| 23 | Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков, понижающего редуктора). |  | 2 | Практика. |
| 24 | Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство». |  | 2 | Практика. |
| 25 | Конструирование. Сборка робота «Танк- Сумоист» |  | 2 | Практика. |
| 26 | Модернизация робота «Г усеничное транспортное средство» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора, храповика). |  | 2 | Практика. |
| 27 | Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, |  | 2 | Практика. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | способствующие победе. |  |  |  |
| 28 | Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе. |  | 2 | Практика. |
| 29 | Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе. |  | 2 | Практика. |
| 30 | Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ. |  | 2 | Практика. |
|  | Тема №5. Знакомство с Lego Mindstorms EV3. |  | 6 |  |
| 31 | Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. |  | 2 | теория |
| 32 | Инструкция для робота с конструкторами Lego Mindstorms EV3. |  | 2 | Практика. |
| 33 | Видео о видах и возможностях роботов Lego Mindstorms EV3 |  | 2 | Теория  Практика. |
|  | Тема №6. Механизмы со смещённым центром. |  | 18 |  |
| 34 | Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик». |  | 2 | теория |
| 35 | Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна. |  | 2 | Практика. |
| 36 | Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение. |  | 2 | Практика. |
| 37 | Механизмы с поступательно-движущимся шатуном. |  | 2 | Практика. |
| 38 | Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение. |  | 2 | Практика. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 39 | Механизмы с пространственно-качающимся шатуном. |  | 2 | Практика. |
| 40 | Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов. |  | 2 | Практика. |
| 41 | Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна. |  | 2 | Практика. |
| 42 | Самостоятельная творческая работа учащихся. |  | 2 | Практика. |
|  | Тема №7. Конструирование. «Механические манипуляторы». |  | 14 |  |
| 43 | Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы. |  | 2 | теория |
| 44 | Конструкция манипулятора «Погрузчик» |  | 2 | Практика. |
| 45 | Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран». |  | 2 | Практика. |
| 46 | Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3 степенями свободы. |  | 2 | Практика. |
| 47 | Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват |  | 2 | Практика. |
| 48 | Робот манипулятор: «Вор». Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции. |  | 2 | Практика. |
| 49 | Разработка многофункционального робота манипулятора, со многими степенями свободы. |  | 2 | Практика. |
|  | Тема №8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов. |  | 32 |  |
| 50 | Разработка механизма многофункциональной модели робота, |  | 2 | теория |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | особенности конструкции. Центр тяжести. |  |  |  |
| 51 | Разработка механизма робота.  Г еометрическая ось конструкции. Ось поворота. |  | 2 | Практика. |
| 52 | Разработка механизма робота. Конструкции опорного колеса. |  | 2 | Практика. |
| 53 | Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь». |  | 2 | Практика. |
| 54 | Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь» |  | 2 | Практика. |
| 55 | Мультибот. Сборка, анализ конструкции |  | 2 | Практика. |
| 56 | Робот «Танк-Сумоист». |  | 2 | Практика. |
| 57 | Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Кегельринг», на основе модели мультибота «Танк-Сумоист». |  | 2 | Практика. |
| 58 | Варианты применения различных видов передач в одной модели. |  | 2 | Теория  Практика. |
| 59 | Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в лего соревнование «Лестница». |  | 2 | Практика. |
| 60 | Стационарный манипулятор. Сборка, анализ конструкции по инструкции. |  | 2 | Теория  Практика. |
| 61 | Разработка конструкции робота для участия в соревнование «Сортировщик». |  | 2 | Практика. |
| 62 | Видео презентация: «Промышленные роботы». |  | 2 | Практика. |
| 63 | Роботизация производства. |  | 2 | Практика. |
| 64 | Этапы творческих проектов по робототехнике. |  | 2 | Практика. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 65 | Демонстрация творческих работ учащихся. |  | 2 | Практика. |
|  | Тема №9. Дифференциальные передачи. |  | 12 |  |
| 66 | Принцип работы дифференциала. |  | 2 | теория |
| 67 | Устройство и назначение дифференциала. |  | 2 | Теория  практика |
| 68 | Виды, использование дифференциалов в технике. |  | 2 | Теория  Практика. |
| 69 | Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме. |  | 2 | Практика. |
| 70 | Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей». |  | 2 | Практика. |
| 71 | Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей». |  | 2 | Практика. |
|  | Тема№10. Шагающие механизмы. |  | 24 |  |
| 72 | Область применения шагающих роботов. |  | 2 | теория |
| 73 | Требования к конструкции шагающего робота. |  | 2 | теория |
| 74 | Видео о возможностях шагающих роботов |  | 2 | Теория  практика |
| 75 | Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода. |  | 2 | Практика. |
| 76 | Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания. |  | 2 | Практика. |
| 77 | Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук». |  | 2 | Теория  Практика. |
| 78 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании |  | 2 | Практика. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | «Тараканьи бега». |  |  |  |
| 79 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега». |  | 2 | Практика. |
| 80 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препядствия. |  | 2 | Практика. |
| 81 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препядствия. |  | 2 | практика |
| 82 | Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега». |  | 2 | практика |
| 83 | Соревнования шагающих роботов: «Полоса препятствий». |  | 2 | практика |
| 84 | Тема № 11. Обобщающее занятие. |  | 2 | практика |
|  | Всего: |  | 168 |  |

К концу 2 года 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;

-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.

-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.

Использованная литература::

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. -

М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. -

М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.:

БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7

1. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет - ресурсы:

1. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)
2. [http://strf.ru/material.aspx?d no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxv.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=194> 8
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. [http://www.memoid.ru/node/Istoriya detskogo konstruktora Lego](http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego)
8. [http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5](http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/%23more-5)
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. [http://www.robotis.com/xe/bioloid en](http://www.robotis.com/xe/bioloid_en)
13. [http://www.prorobot.ru/lego/dviienie po spiraly.php](http://www.prorobot.ru/lego/dviienie_po_spiraly.php)
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. [http://www.nxtprograms.com/robot arm/steps.html](http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html)
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. [http://www.isogawastudio.co.ip/legostudio/modelgallery a.html](http://www.isogawastudio.co.ip/legostudio/modelgallery_a.html)
18. [http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics:id=2:url=http%3A%2F%2Fwww%2](http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics:id=2:url=http%3A%2F%2Fwww%252) Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F

<http://www.int-edu.ru/obiect.php?m1=3&m2=284&id=1080> 20. [http://pacpac.ru/auxpage activity booklets/](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/)