

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

Современный технологический мир, окружающий человека, сложен и разнообразен. Уже с раннего детского возраста ребенок начинает соприкасаться с техникой на уровне окружающих его предметов домашнего обихода. С каждым годом этот предметный ряд становится все более многообразным и многофункциональным и все больше требований предъявляет он к знаниям, умениям и возможностям людей. Современный человек должен ориентироваться в окружающем мире как сознательный субъект, умеющий не только пользоваться благами техники, но и понимать устройство, принципы работы, возможные опасности эксплуатации самых разных предметов и устройств.

Внеурочная деятельность технической направленности в школе может помочь младшему школьнику войти в мир техники более знающим и понимающим человеком, заложить основы технической и технологической грамотности уже в юном возрасте. Понимание феномена технологии, знание законов техники, позволит младшему школьнику соответствовать запросам времени и найти в будущем своё место в жизни, не испытывая неловкости от соприкосновения со сложными технологическими устройствами. Особенно важно не упустить имеющийся у младшего школьника познавательный интерес к окружающим его рукотворным предметам, законам их функционирования. Кроме того, вхождение в юном возрасте в мир техники может дать толчок к развитию профессиональных стремлений, профориентации.

Комплект программ **«Конструируй, исследуй, изобретай»** предназначен для того, чтобы положить начало формированию у учащихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать объект, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика.

Кроме этого, реализация этого курса в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Курс разработан для учащихся групп начальной школы. Учащиеся, работая по инструкциям и заданиям учителя, испытывают собранные модели и анализируют предложенные конструкции. Далее они выполняют самостоятельную работу по теме, предложенной учителем. Помощь учителя при данной форме работы сводится к определению основных направлений работы и к консультированию учащихся.

Самостоятельная работа выполняется учащимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от детей широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

Занятия направления **«Конструируй, исследуй, изобретай»** представляют уникальную возможность для детей младшего школьного возраста освоить основы алгоритмики и робототехники, создав действующие модели роботов Mindstorms NXT.

Благодаря датчикам поворота и расстояния, созданные конструкции реагируют на окружающий мир. С помощью программирования на персональном компьютере ребенок наделяет интеллект свои модели и использует их для решения задач, которые, по сути, являются упражнениями из курсов математики, информатики.

Успешность внеурочных занятий по программам комплекта **«Конструируй, исследуй, изобретай»** обеспечивает занятость заинтересованных детей техническим творчеством.

Комплект программ **«Конструируй, исследуй, изобретай»** рассчитан на учащихся 1, 2, 3, 4 классов, занимающихся **1 час в неделю** и включает Программы, рассчитанные на два года каждая «Умные машинки», «Умные роботы».

#### **Основные цели:**

- формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире;
- ознакомление учащихся с основами конструирования и моделирования,
- расширение знаний об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям;
- развитие познавательного интереса и мышления учащихся;
- ознакомление учащихся основам робототехники.

#### **Задачи:**

- расширение знаний учащихся об окружающем мире, о мире техники;
- стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, формирование творческой личности ребенка;
- развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формирование навыков коллективного труда;
- развитие навыка программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развитие алгоритмического мышления;
- актуализация имеющихся у учащихся знаний об окружающем мире и их практическое применение;
- обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения.
- создание завершенных проектов с использованием освоенных инструментальных компьютерных сред.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Отличительные особенности программы: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Формы контроля и оценки образовательных результатов. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Предполагаемые результаты освоения программы:

Процесс изучения темы направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
  - умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-6);
  - готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
  - владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);
  - способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК - 12);
  - способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16);
- общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);

специальные компетенции (СК):

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК-1);

- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-2);

- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);

- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации (СК-4);

Организация учебного процесса. Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Изучение темы обучающимися может проходить самостоятельно. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

Основные виды деятельности

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- Проектная деятельность;
- Работа в парах, в группах;
- Соревнования.

Формы работы, используемые на занятиях:

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Оборудование:

- мультимедийный проектор;
- робот Lego Mindstorms;
- доска;
- карточки;
- презентация (ЦОР «Основы робототехники»)

Личностные, метапредметные и предметные результаты изучения курса «Основы робототехники»

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности
- качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

– осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

– разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;  
– управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;

– уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

– владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании 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;

- конструктивные особенности различных роботов;

- как передавать программы NXT;

- как использовать созданные программы;

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

- конструировать различные модели; использовать созданные программы;

- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

– навыками работы с роботами;

– навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Литература для учителя:

• Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию.

Руководство пользователя

• Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.

• Программа «Основы робототехники», Алт ГПА

**Содержание программы.**

**1 класс**

Пропедевтический курс (Программа «Умная пчела»)

**2 класс**

Раздел I. «Первые шаги в робототехнику»

Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильмов о роботизированных системах. История развития технологий: от механических устройств до современных роботов.

#### Раздел II. «История ЛЕГО»

Знакомство с историей создания ЛЕГО. Ознакомление с комплектом деталей ЛЕГО для изучения робототехники (Mindstorms NXT)

#### Раздел III. «Конструирование»

Основные понятия: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.

Проектная работа: Создание колесной базы на гусеницах.

### **3 класс**

#### Раздел I. «Конструирование. Прочность»

Основные понятия: «прочность», «трение», «число точек соединения». Освоение способов соединения деталей, обеспечивающих повышенную крепость соединений. Конструирование роботов.

#### Раздел II. «Конструирование. Виртуальная среда»

Освоение работы в среде lego digital designer 4.3.8. Виртуальное моделирование объектов. Сборка объектов по виртуальным моделям.

#### Раздел III. «Конструирование. Простые механизмы»

Освоение на практических занятиях понятий «механизм», «передача», «рычаг», «коэффициент передачи», «червячная передача», «ременная передача» и пр.

#### Раздел IV. «Программирование линейное»

Понятие «программа», «алгоритм». Чтение языка программирования. Символы. Термины. Интерфейс программного обеспечения Mindstorms. Принципы составления программы. Программы «Вперёд», «Назад», «Поворот», «Обнаружить звук», «Определить расстояние», «Ехать по квадрату», «Обнаружить чёрную линию», «Игра в гольф», «Препятствие». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр

Проектная работа

### **4 класс**

#### Раздел I. «Конструирование. Датчики»

Освоение понятий «датчики», «измерение», «величина сигнала», «управление». Получение навыков в использовании датчиков, их подключении, их опросе и формировании управляющих воздействий. Практическая сборка конструкций с датчиками.

#### Раздел II. «Программирование. Ветвление»

Понятия «ветвление», «переход», «если», «условие». Практическая разработка программ.

Проектная творческая работа

На занятиях преобладают практические формы работы, поэтому центральное место в программах занимают практические умения и навыки конструирования. Большое внимание уделено выполнению небольших проектных заданий с помощью изучаемых



технологий. Программы предусматривают проведение занятий во внеурочной деятельности с нетрадиционными **формами обучения** (игровые упражнения, творческие упражнения, создание проектов).

Форма оценки образовательного результата – обобщающий урок рефлексии , показательные выступления ребят и защита проектов.

**Основные методы обучения**, на который ориентируются программы комплекта:

1. Устный.
2. Проблемный.
3. Частично-поисковый.
4. Исследовательский.
5. Проектный.

**Учебно-методическое обеспечение и материальная база:**

- УМК «Умная плела»;
- конструкторы Mindstorms NXT;
- программное обеспечение Mindstorms NXT;
- видеоматериалы сети Интернет;
- Интернет-ресурсы mindstorms.com

**Учебно-тематический план программы «Умные машинки»**

**Второй год обучения**

(34 часа)

№	Тема	Ко л-во часов
	<b>Раздел I. «Первые шаги в робототехнику»</b>	<b>3</b>
1.	Роботы в нашей жизни. Понятие. Назначение. Что такое робототехника.	1
2.	Виды роботов, применяемые в современном мире.	1
3.	Как работать с инструкцией. Проектирование моделей-роботов. Символы. Терминология.	1
	<b>Раздел II. «История ЛЕГО»</b>	<b>5</b>
4.	История компании ЛЕГО. Просмотр и обсуждение мультфильма.	1
5.	ЛЕГО сегодня. Просмотр и обсуждение документального фильма	1
6.	ЛЕГО - мини-проект на развитие фантазии «Творим сами»	1
7.	ЛЕГО - мини-проект на развитие фантазии	1

	«Чудо звери»	
8.	ЛЕГО - мини-проект на развитие фантазии «Едем, едем мы по свету»	1
	<b>Раздел III. «Конструирование. Основы»</b>	<b>6</b>
9.	Введение в конструирование	1
10.	Конструирование. Общие понятия	1
11.	Элементы конструкций «Как это называется?»	1
12.	Зубчатые колеса. Принципиальные модели.	1
13.	Зубчатые колеса. Основная модель.	1
14.	Зубчатые колеса. Модель для решения задачи.	1
15.	Колеса и оси. Принципиальные модели.	1
16.	Колеса и оси. Основная модель.	1
17.	Колеса и оси. Модель для решения задачи.	1
18.	Рычаги. Принципиальные модели.	1
19.	Рычаги. Основная модель.	1
20.	Рычаги. Модель для решения задачи.	1
21.	Шкивы. Принципиальные модели.	1
22.	Шкивы. Основная модель.	1
23.	Шкивы. Модель для решения задачи.	1
	<b>Проектная творческая работа</b>	<b>10</b>
24-33	Коллективный проект «Умные машинки»	10
34	<b>Заключительное занятие - праздник</b>	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>

### Учебно-тематический план программы «Умные роботы»

#### Третий год обучения

(34 часа)

№	Тема	Ко л-во часов
	<b>Раздел I. «Конструирование. Прочность»</b>	<b>5</b>
1.	Типы деталей и их соединений.	1
2.	Самая высокая башня.	1
3.	Самая крепкая башня.	1
4.	Самый прочный мост.	1
5.	Соревнования и выставка	1

	<b>Раздел II. «Конструирование. Простые механизмы»</b>	<b>5</b>
6.	Что такое двигатель и что такое передача?	1
7.	Типы передач	1
8.	Викторина	1
9.	Зубчатая передача	1
10.	Сборка модели по инструкции. Волчок	1
	<b>Раздел III. «Конструирование. Виртуальная среда»</b>	<b>9</b>
11.	Устройство роботов.	1
12.	Знакомство со средой lego digital designer 4.3.8	1
13.	Устройство роботов.	1
14-16	Виртуальное конструирование в lego digital designer	3
17-19	Сборка робота по виртуальной модели	3
	<b>Раздел IV. «Программирование линейное»</b>	<b>15</b>
22	Знакомство со средой программирования Robolab 2.9.	1
23	Обзор библиотеки функций.	1
24	Что такое программирование? Программы NXT.	1
25-26	Моя первая программа. Робот движется по кругу	2
27-28	Моя первая программа. Прямая и поворот.	2
29-30	Моя первая программа. Сложная траектория.	2
30-31	Прямое управление. Футбол	4
32-33	Итоговое занятие. Соревнования.	2
34	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>

### Учебно-тематический план программы «Умные роботы»

#### Четвертый год обучения

(34 часа)

	<b>Раздел I. «Конструирование. Датчики»</b>	<b>9</b>
1.	Почему роботы умные? Что такое датчики	1
2.	Что мы измеряем? (Типы датчиков).	1
3.	Датчик освещенности. Способы установки датчиков	1

4.	Датчик касания. Примеры моделей	1
5.	Датчик угла поворота. Енкодер двигателя.	1
6.	Датчик положения. Научим робота ориентироваться	3
	<b>Раздел II. «Программирование. Ветвление»</b>	<b>15</b>
7.	Как научить робота видеть? Игра с готовой моделью	1
8.	Программа для робота на краю «не падай!»	1
9.	Программа «Робот в клетке»	1
10.	Программа «Объезд препятствий»	1
11.	Программа «Слушай»	1
12.	Программа «Пой»	1
13.	Программа «Послушный робот»	1
14.	Работа над программой «Полоса препятствий»	8
	<b>Проектная творческая работа</b>	<b>10</b>
24-33	Коллективный проект «Умные машинки»	10
34	<b>Заключительное занятие - праздник</b>	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>

### ***Планируемый результат программы «Конструируй, исследуй, изобретай»***

К концу реализации направления учащиеся научатся:

- правилам безопасной работы;
- понимать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- понимать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- различать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- 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 из конструктора ЛЕГО; при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

- демонстрировать технические возможности роботов;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Конституция РФ
2. Закон РФ «Об образовании» № 122-ФЗ в действующей редакции (Консультант плюс)
3. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. (Приказ МО от 5 марта 2004 г. № 1089);
4. Методические рекомендации к разработке рабочих программ учебных предметов//Составитель: О.Г. Важнова, кандидат педагогических наук, директор МОУ СОШ № 87 г. Ярославля
5. Зверева В.И. Образовательная программа школы: структура, содержание, технология разработки/ М., педагогический поиск. Приложение к журналу «Завуч», 2008.
6. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
7. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.

Интернет- ресурсы:

<http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>,  
<http://robotics.ru/>,  
<http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>,  
<http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction.>,  
[http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php),  
<http://www.prorobot.ru/lego.php>,  
<http://robotor.ru>.

### **Литература для ученика:**

- Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.