


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Сукпакская средняя общеобразовательная школа им. Б.И. Араптана
муниципального района «Кызылский кожуун» Республики Тыва

Рассмотрена на заседании методического совета Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.	Согласована Руководителем внеурочной деятельности <u>Морозова Н.Н.</u> Морозова Н.Н. «30» августа 2021 г.	Утверждена приказом и.о. директора школы № 108/д «30» августа 2021 г. 
---	---	--

Рабочая программа внеурочной деятельности

«Робототехника»

(название)

в 7 классе

направление «общеинтеллектуальное»

Срок реализации программы 1 год

Составлена:

Араптан В. О.

Сукпак

2021-2022уч.г.

Пояснительная записка

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В образовательные учреждения закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, 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 среда Lego.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

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 темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, 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 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 реализовать в с современным мире . В

процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование конструкторов лего и энжино 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 и энжино как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами позволяет детям 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, ученики учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Обучение 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 10 до 16 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие.

Сроки реализации программы 1 года. Режим работы: 1 год обучения, 1 занятие в неделю по 1 учебному часу. Часовая нагрузка 34 часа.

Цель: обучение основам робототехники, программирования.

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.

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.

Материальные ресурсы:

1. Lego Mindstorms ev3 31313 – 3 набора
2. Lego Education 9686 – 3 набора.
3. Программное обеспечение Lego Mindstorms ev3 1.4.2.
4. Оргтехника учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер, интерактивная доска)
5. Книги Лоренса Валка большая книга lego mindstorms ev3
6. Книга Lego Education технология и физика.

В качестве нормативных правовых оснований организации внеурочной деятельности, обучающихся выступают следующие документы:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016) "Об образовании в Российской Федерации";

Письмо Министерства образования и науки РФ от 19.04.2011 № 03-255 «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2011 г. № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»;

СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно – эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты:

- 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, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения

результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;

- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

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

самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:
правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

уметь:

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
- анализировать формообразование промышленных изделий;
- строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;

- передавать с помощью света характер формы;
- различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива; получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
- применять навыки формообразования, использования объёмов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
- работать с программами трёхмерной графики (Fusion 360);
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- представлять свой проект.

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

Учебно-тематический план

1 год обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	1. Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с конструктором.	1	1	0
2	1.1 Простые машины. Рычаг	1	0	1
3	1.2 Простые машины. Колесо и ось.	1	0	1
4	1.3 Простые машины. Система блоков.	1	0	1
5	1.4 Простые машины. Наклонная плоскость.	1	0	1
6	1.5 Простые машины. Клин	1	0	1
7	1.6 Простые машины. Винт.	1	0	1
8	1.7 Механизмы. Зубчатая передача.	1	0	1
9	1.8 Механизмы. Кулачок .	1	0	1
10	1.9 Механизмы. Храповой механизм с собачкой.	1	0	1
11	1.10 Конструкции. Узлы.	1	0	1
12	2. Творческие задания. Ралли по холмам.	1	0	1
13	2.1 Почтовая штемпельная машина.	1	0	1
14	2.2. Волшебный замок.	1	0	1
15	2.3 Ручной миксер.	1	0	1
16	2.4 Подъемник.	1	0	1
17	2.5 Летучая мышь.	1	0	1
18	3. Работа с базовыми моделями. Энергия. Ветряная мельница, буер, Инерционная машина	1	0	1
19	3.1 Измерения. Измерительная тележка, почтовые весы, Таймер.	1	0	1
20	3.2 Машины с электродвигателем. Тягач, гоночный автомобиль, скороход, роботёс.	1	0	1
21	3.3 Силы движения. Уборочная машина, игра «Большая рыбалка», свободное качение, механический молоток.	1	0	1
22	4. Приступаем Lego mindstorms ev3.	1	0	1
23	4.1 подготовка к работе с конструктором ev3, конструирование первого робота, создание и модификации программ.	1	0	1
24	4.2 Работа с блоками действий. Ожидание , повторение, контейнеры и многозадачность.	1	0	1
25	5. Программирование роботов с датчиками. Предназначение датчиков, использование датчика цвета.	1	0	1
26	5.1 Использование инфра красного датчика, использование кнопок модуля ev3 и датчика вращения мотора.	1	0	1
27	6. Способы конструирования роботов.	1	0	1

	Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами.			
28	6.1 Конструирование с зубчатыми колёсами.	1	0	1
29	7. Роботы-животные и транспортные средства. Formula ev3: робот гонщик.	1	0	1
30	7.1 ANTY: робот-муравей.	1	0	1
31	8. Разработка Сложных программ. Использование шин данных, использование блоков операций с данными и контейнеров с шинами данных.	1	0	1
32	8.1 Использование констант и переменных. Играем в игры на ev3.	1	0	1
33	9. Роботы машины и гуманоиды. SNATCH3R: автономный робот-манипулятор.	1	0	1
34	10. LAVA-R3X: шагающий и болтающий гуманоид.	1	0	1
35	Итого	34	1	33

Содержание

1 год обучения

№ занятий	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
1	Вводное занятие. Техника безопасности использования конструкторских наборов.	Правила техники безопасности. Правила пользования конструкторскими наборами. Правила пользования электромоторами.	
2	1.1 Простые машины. Рычаг		Из всех простых механизмов чаще всего, наверное, используется рычаг. Рычаг – это жесткий стержень или твердый предмет, который служит для передачи силы. С помощью рычага можно изменять прикладываемую силу (усилие), направление и расстояние перемещения. В каждом рычаге обязательно присутствуют усилие, опора (или ось вращения) и нагрузка (груз). В зависимости от их взаимного расположения различают рычаги первого, второго и третьего рода.
3	1.2 Простые машины. Колесо и ось.		Колеса и оси – это, как правило, круглые жестко скрепленные друг с другом предметы, причем у колеса диаметр больше, чем у оси.
4	1.3 Простые машины. Система блоков.		Блоки (шкивы) – это колеса, которые приводятся в движение канатами, цепями или ремнями, проложенными по ободу колеса.
5	1.4 Простые машины. Наклонная плоскость.		Наклонной плоскостью называется плоская поверхность, установленная под углом, отличным от прямого, к горизонтальной поверхности. Применяется для поднятия грузов, например, пандус.
6	1.5 Простые машины. Клин		Клин является разновидностью наклонной плоскости, но в отличие от нее может двигаться
7	1.6 Простые машины. Винт.		Винт является разновидностью наклонной плоскости. Резьба винта представляет собой наклонную плоскость, обернутую вокруг цилиндра. Угол наклонной

			плоскости зависит от формы и размеров резьбы.
8	1.7 Механизмы. Зубчатая передача.		Зубчатую передачу образуют зубчатые колеса, входящие в зацепление и способные эффективно передавать силу и движение.
9	1.8 Механизмы. Кулачок .		Кулачок – механическое устройство, состоящее из эксцентрической насадки на вращающийся вал, форма которой рассчитана так, чтобы обеспечивать необходимое возвратно-поступательное линейное движение другой детали.
10	1.9 Механизмы. Храповой механизм с собачкой.		Основу храпового механизма составляют зубчатое колесо и собачка, вращающаяся вместе с колесом.
11	1.10 Конструкции. Узлы.		Конструкцией называется сооружение, в котором отдельные элементы организованы таким образом, что составляют единое целое. Все конструкции подвергаются воздействию внешних и внутренних сил. К внешним силам, действующим на конструкции, можно отнести, например, ветер или вес грузовиков и автобусов, мчащихся по мосту.
12	2. Творческие задания. Ралли по холмам.		Учащиеся научатся: • применять на практике знания о: – колесах и осях; – трении; – храповых механизмах и зубчатых колесах и передачах; • высказывать предположения и проводить измерения; • проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов
13	2.1 Почтовая штемпельная машина.		Учащиеся научатся: • применять на практике знания о: – возобновляемой энергии; – рычагах; – кулачках (эксцентриках); – зубчатых колесах и передачах; • проводить наблюдения, усовершенствование моделей и измерение параметров; • проверять «чистоту» эксперимента и безопасность

			механизмов
14	2.2. Волшебный замок.		Учащиеся научатся: • применять на практике знания о рычагах, конструкциях и шарнирах; • проводить наблюдения и исследования; • проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов
15	2.3 Ручной миксер.		Учащиеся научатся: • применять на практике знания о: – зубчатых колёсах и/или блоках; – эффективности использования энергии; • оценивать эффективность; • проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов.
16	2.4 Подъемник.		Учащиеся научатся: • применять на практике знания о: – блоках; – зубчатых колёсах; – силах; • проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов
17	2.5 Летучая мышь.		Учащиеся научатся: • применять на практике знания о: – рычагах и зубчатых колесах и передачах; – кулачках, кривошипных и регулируемых во времени действиях; • проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов.
18	3. Работа с базовыми моделями. Энергия. Ветряная мельница, буер, Инерционная машина		Технология • Использование механизмов – повышающая и понижающая зубчатая передача. • Проектирование и конструирование. • Сочетание материалов. • Использование храпового механизма. • Применение систем безопасности и управления.
19	3.1 Измерения. Измерительная тележка, почтовые весы, Таймер.		Технология • Использование механизмов – передаточное отношение, понижающая передача. • Сборка деталей. • Сочетание материалов.
20	3.2 Машины с электродвигателем. Тягач, гоночный автомобиль, скороход, роботёс.		Технология • Сборка деталей. • Зубчатые колеса (шестерни). • Колеса. Естественные науки • Трение. • Измерение расстояния, времени и силы. • Методы исследования.

21	3.3 Силы движения. Уборочная машина, игра «Большая рыбалка», свободное качение, механический молоток.		Технология • Использование механизмов – конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. • Испытание моделей перед внесением изменений. • Знакомство с системами безопасности
22	4. Приступаем Lego mindstorms ev3.		Содержимое коробки, Модуль EV3 Сортировка деталей Трасса для выполнения миссий
23	4.1 подготовка к работе с конструктором ev3, конструирование первого робота, создание и модификации программ.		Управление роботом Загрузка программ и установка программного обеспечения EV3
24	4.2 Работа с блоками действий. Ожидание, повторение, контейнеры и многозадачность.		Первая небольшая программа Проекты и программы
25	5. Программирование роботов с датчиками. Предназначение датчиков, использование датчика цвета.		Что такое датчики? Использование датчиков в программах Датчики и блок Переключатель Подключение датчика цвета Режим Яркость отраженного света Режим Яркость внешнего освещения
26	5.1 Использование инфракрасного датчика, использование кнопок модуля ev3 и датчика вращения мотора.		Режим Приближение Использование кнопок модуля EV3 Использование датчика вращения мотора Управление скоростью Регулирование скорости в действии Остановка заглушенного мотора
27	6. Способы конструирования роботов. Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами.		Использование балок и рамок Размерная сетка LEGO Использование осей и крестовых отверстий Использование фиксаторов Укрепление параллельных балок
28	6.1 Конструирование с зубчатыми колёсами.		Простые зубчатые передачи Использование зубчатых колес из набора MINDSTORMS EV3 Сборка прочных зубчатых передач Конструирование с зубчатыми

			колесами и моторами EV3
29	7. Роботы-животные и транспортные средства. Formula ev3: робот гонщик.		Сборка гоночного автомобиля FORMULA EV3 Передвижение и рулевое управление Создание программы дистанционного управления Самостоятельная езда
30	7.1 ANTY: робот-муравей.		Знакомство с механизмом движения Сборка робота ANTY Программирование поведения Восприятие окружающей среды
31	8. Разработка Сложных программ. Использование шин данных, использование блоков операций с данными и контейнеров с шинами данных.		Сборка робота SKZTCNBOT Начало работы с шинами данных Типы шин данных Использование блоков датчиков Расширенные функции блоков управления операторами Применение блоков операций с данными
32	8.1 Использование констант и переменных. Играем в игры на ev3.		Использование констант Использование переменных Изменение значений переменных Вычисление среднего значения Шаг первый: создание основной программы Шаг второй: добавление элементов управления пером
33	9. Роботы машины и гуманоиды. SNATCH3R: автономный робот-манипулятор.		Захватное устройство Сборка SNATCH3R Управление захватным устройством Поиск инфра красного маяка
34	11. LAVA-R3X: шагающий и болтающий гуманоид.		Сборка ног Обучение робота ходьбе Сборка головы и рук Управление головой и руками

Список литературы

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании
2. Лоренс Валк большая книга lego mindstorms ev3.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника»
4. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
6. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
7. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
8. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
9. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1.;
10. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
11. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
12. 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>