



Управление образования администрации Лукояновского муниципального
округа Нижегородской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Лукояновская средняя школа №1

Принята на заседании методического
(педагогического) совета
От «28» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю
Директор Салин Э.А.
Приказ № 258 от
«30» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 12-13 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Барина Елена Валерьевна
педагог ДО

г. Лукоянов
2024 г.

І. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» технико-творческой направленности базового уровня разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с:

- Концепцией развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция) // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 16.12.2021). – Текст : электронный.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция) // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 16.12.2021). – Текст : электронный.
3. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 (ред. 2020 года) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
7. Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 "О направлении методических рекомендаций". Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. – если в программе указано использование ЭО, ДОТ, то данный документ включаем в перечень.
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
9. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 “О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий”. – если в программе указано использование ЭО, ДОТ, то данный документ включаем в перечень.
10. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. р (ред. от 30.03.2020).

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" – если в программе указано использование ЭО, ДОТ, то данный документ включаем в перечень.
12. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
14. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
15. Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ГБОУ ДПО НИРО.
16. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
17. Распоряжение Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
18. Устав и нормативно-локальные актынаименование ОО

- [Профильные нормативные документы (при их наличии), например] Распоряжением Правительства РФ от 29 февраля 2016 г. № 326-р (ред. от 30 марта 2018 г.) «Об утверждении Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года».

Актуальность и отличительные особенности.

Данная программа является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении модели робота вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теория механики, математика, психология. На занятиях у учащихся вырабатываются такие практические навыки: умение пользоваться разнообразными инструментами и приборами, умение работать с технической литературой, составлять техническую документацию на изделие.

В процессе освоения программы, учащиеся создают действующие экспонаты с искусственным интеллектом. В программе представлена новая методика технического творчества, совмещающая новые образовательные технологии с развитием научно-

технических идей и позволяющая организовать высокомотивируемую учебную деятельность в самом современном направлении развития радиоэлектроники – конструирование роботов.

Программа имеет техническую **направленность**.

Уровень освоения: стартовый, преемственность с другими уровнями (при наличии).

Программа построена по **модульному** принципу.

Адресат программы: Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 8-10 лет. Так же программа предусматривает обучение детей 12-13 лет если это их первый год обучения, либо они не в достаточной мере освоили прошлый год обучения.

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

Задачи:

- **Предметные** - развивать познавательную деятельность;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике.

- **Личностные** -развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;
- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством;
- формировать навыки здорового образа жизни;

- **Метапредметные** -развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии, самостоятельности;
- формировать культуру общения и поведения в социуме;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;

Срок реализации программы: рассчитан на 1 год.

Объем программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 36 учебных часов.

Наполняемость группы: не менее 15 человек.

Режим занятий.Аудиторная.

Формы организации занятий:

фронтальная, групповая, индивидуальная.

- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Теоретические занятия могут проходить с применением дистанционных образовательных технологий, например, посредством программы (Skype, Zoom и др.), записи лекций. Такая двухсторонняя форма коммуникации позволяет обучающимся, не имеющим возможности посещать все занятия в силу различных обстоятельств, получить доступ к изучению программы

В процессе реализации программы будут использованы следующие **формы обучения:**Очно-заочная

Все занятия (кроме вводного) имеют практико-ориентированный характер. Каждый учащийся может работать как индивидуально над собственными учебными творческими проектами, так и над общим в команде.

Прогнозируемые результаты.

Предметные результаты: развитие познавательной деятельности;

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования.

Личностные результаты: развитие личностной мотивации к техническому творчеству, изобретательности;

- формирование общественной активности личности, гражданской позиции;
- формирование навыков здорового образа жизни;

Метапредметные результаты: формирование культуры общения и поведения в социуме;

- развитие познавательного интереса к занятиям робототехникой;

2. Учебный план

Количество часов			Промежуточная аттестация и аттестация по завершении реализации программы.
Теория	Практика	Всего	
6/11	13-25	18/36	1 полугодие/конец уч. года

Учебный план (36 часов)

№ п/п	Разделы. Темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	1	-	1	Беседа
2.	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	1	-	1	Наблюдение Опрос
3.	Конструирование. Знакомство с конструктором LegoMindstorms EV3	4	13	17	Практическая работа Наблюдение Опрос
4.	Программирование. Работа в среде программирования LegoMindstormsEducation EV3.	2	3	5	Практическая работа Наблюдение Опрос
5.	Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия	2	8	10	Открытое занятие Наблюдение Практическая работа Опрос
6.	Итоговые конкурсные занятия	1	1	2	Внутренние соревнования

					Показательные выступления
	Всего	11	25	36	

2. Содержание программы

1. Вводное занятие

Теория. Правила техники безопасности. Введение в образовательную программу и организация занятий. Правила поведения и ТБ в кабинете робототехники и при работе с конструкторами.

2. История развития робототехники

Теория. История робототехники. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели. Законы робототехники. Элементарные сведения об устройстве роботов. Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Параметры и классификация роботов. Сенсорные системы. Устройство управления роботами. Роботы-игрушки. Интеллект и творчество.

3. Конструирование

Теория. Правила работы с конструктором Lego. Демонстрация имеющихся наборов LegoMindstorms EV3. Основные детали. Название деталей, способы крепления. Спецификация. Знакомство с модулем EV3. Кнопки управления. Моторы EV3. Механическая передача. Возвратно-поступательное движение. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; инфракрасный датчик; датчик цвета; гироскоп; ультразвуковой датчик.

Практика. Электродвигатели. Построение силовых механизмов. Расчет передаточного отношения. Сборка робота-эдюкатора по инструкции из набора, с использованием разных датчиков. Шагающие одномоторные роботы. Движение по прямой.

4. Программирование

Теория. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Знакомство со средой программирования LegoMindstormsEducation EV3. Передача и запуск программ. Окно инструментов. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Практика. Работа в среде программирования LegoMindstormsEducation EV3. Изготовление схемы управления электродвигателями. Составление программ на различные траектория движения. Сборка модели с использованием мотора. Составление программ с использование датчика касания. Составление программ с использование ультразвукового датчика.

5. Проектная деятельность в группах

Теория. Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Изучение полей для тестирования моделей роботов.

Практика. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований в формате «РобоСумо».

6. Итоговое конкурсное занятие

Теория. Подведение итогов работы объединения «Робототехника» за год.

Практика. Презентация изготовленной модели робота. Определение победителей, вручение дипломов и призов.

Комплекс организационно-педагогических условий

4..Календарный учебный график к программе «Робототехника» на 2024 - 2025 учебный год

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
02.09.2024	23.05.2025	34	36	Очно-заочные

5. Формы контроля, аттестации

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся. Для оценки результативности применяется входящий (опрос), текущий и итоговый контроль в форме тестирования.

Вначале года проводится входящий контроль в форме опроса и анкетирования, с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль в виде промежуточной аттестации проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной программы.

В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде итоговой аттестации с целью определения качества полученных знаний и умений.

6. Оценочный материал

Промежуточная аттестация:

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция работа с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Итоговая аттестация:

- практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция работа и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация работа, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 4 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция работа, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция работа с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Диагностическая карта контроля уровня обученности группы №1

Баринова Елена Валерьевна

Май 2025

№ п/п	ФИ	Теоретич. знания	Практич. умения и навыки				Участие в творческих конкурсах/выставках	Итого
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								

Критерии оценки показателей обучающихся по образовательной программе «Робототехника»

Критерии –

- конструкция работа;
- написание программы;
- командная работа;

- выполнение задания по данной категории.

5 баллов – освоил в полном объеме все теоретические знания, виды практической и творческой деятельности, посетил все занятия, выполнил зачетную/выставочную работу, выполнил летнее задание.

4 балла – освоил в полном объеме все теоретические знания, виды практической и творческой деятельности.

3 балла – освоил более половины теоретических знаний, видов практической и творческой деятельности, предусмотренной образовательной программой.

2 балла – освоил менее половины теоретических знаний, видов практической деятельности, предусмотренных образовательной программой.

1 балл – частично усвоил образовательную программу.

0 баллов - не освоил образовательную программу.

7.Методическое обеспечение

Раздел 1. История робототехники (2 часа)

Раздел 2. Конструирование. Знакомство с конструктором LegoMindstorms EV3. (30 часов)

Раздел 3. Программирование. Работа в среде программирования LegoMindstormsEducation EV3. (10 часов)

Раздел 4. Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия (20 часов)

Раздел 5. Итоговые конкурсные занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Формы занятий</i>	<i>Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса</i>	<i>Дидактический материал, техническое оснащение занятий</i>	<i>Формы подведения итогов</i>
1	беседа	словесные	наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;	анкетирование
2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и	лекция	наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы; инструкции;	Доклад
3	Правила работы с конструктором Lego.	лекция	инструкции;	Наблюдение
4	Основные детали. Спецификация.	Лекция	технологические карты; раздаточный материал	Опрос
5	Сборка непрограммируемых моделей	Практика	простые схемы в разных масштабах; технологические карты; раздаточный материал	Практическая работа
6-7	Основы программирования EV3	Лекция	простые схемы в разных масштабах; технологические карты;	Взаимоконтроль

<i>№ п/п</i>	<i>Формы занятий</i>	<i>Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса</i>	<i>Дидактический материал, техническое оснащение занятий</i>	<i>Формы подведения итогов</i>
8-9	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3	Практика	наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;	Наблюдение
10-12	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск	Практика	простые схемы в разных масштабах;	Практическая работа
13-14	Робот для движения по линии. Основы конструкции и	Лекция	раздаточный материал;	Наблюдение
15-22	Конструирование и программирование робота для движения по линии	Практика	раздаточный материал;	Практическая групповая работа
23-24	«РобоСумо» основа конструкции робота	Лекция	наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;	Наблюдение
25-32	Конструирование и программирование робота для сумо	Практика	наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;	Практическая групповая работа
33-34	Правила соревнований и критерии оценивания	Лекция	инструкции;	Выучить правила
36-36	Внутренние соревнования	Соревнования		Соревнование

Педагог использует методы обучения (можно использовать другие классификации):

Словесные: беседа, объяснение, рассказ.

Наглядные: (демонстрационные пособия, макеты) показывается большое количество иллюстрированной литературы, видеоматериалов за прошлые года обучения, фото образцов «успешных» роботов, используются технические средства обучения. Практические: практическая работа по сборке роботов и написанию программ управления.

Применяемые педагогические технологии:

- Технологические наборы LEGO ориентированы на изучение основных механических принципов и элементарных технических решений, лежащих в основе всех современных

конструкций и устройств. LEGO является и самостоятельным средством развивающего обучения, и наиболее предпочтительным наглядным пособием. LEGO способствует росту интеллектуальных возможностей, и эту инновационную технологию можно рассматривать как педагогический ресурс.

- В образовательном процессе учащиеся в группах обучения применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

Условия реализации программы

8. Кадровое обеспечение

Педагог, работающий по данной программе должен знать основы программирования или иметь техническое образование. По данной образовательной программе работает учитель технологии Баринаева Е.В. – образование высшее-педагогическое, стаж работы 2 год, учитель первой категории.

9. Материально-техническое обеспечение программы

- Кабинет с вместимостью 15 человек для проведения занятий с площадью по нормам САНПиН;
- рабочий стол педагога 1 комплект;
- учебная мебель для учащихся 15 комплектов;
- доска меловая 1 шт.;
- МФУ 1 шт.;
- мультимедийный проектор 1 шт.;
- экран 1 шт.;
- зона проведения испытаний собранных моделей и роботов комплект;
- место проведения групповых тренингов;
- комплекты специальной учебной литературы.



1	Образовательный робототехнический комплект тип 1/ Китайская Народная Республика	4
2	Образовательный робототехнический комплект тип 2/ Республика Индонезия	4
3	Пластиковое поле с комплектом соревновательных элементов/ Китайская Народная Республика	1
4	Ресурсный набор/ Китайская Народная Республика	2
5	Датчик света/ Республика Индонезия	2
6	Зарядное устройство/ Социалистическая Республика Вьетнам	2

7	Ультразвуковой датчик/ Республика Индонезия	1
8	ИК-излучатель/ Республика Индонезия	2
9	Набор соединительных кабелей/ Китайская Народная Республика	2
10	Образовательный робототехнический набор тип 1 (включает в себя беспроводной пульт и модуль для беспроводного управления) Россия	6

10. Информационное обеспечение

- ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления

изделий;

- программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.

10. Список литературы

- 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
 - 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
 - Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
 - СД. ПервоРоботLegoWeDo. Книга для учителя.
 - Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
- Для педагога:** Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеofilmами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, – 134 с., илл.
 - Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», – М.: «Просвещение», 2009
 - Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
 - Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
 - Волкова С.В. «Конструирование», – М.: «Просвещение», 2010г.
 - Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, – 87 с., илл.
 - Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
 - Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. М: Додэка-XXI, 2003.
 - Поташник М. М. Управление развитием школы – М.: Знание, 2001 г.
 - Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М:ИНТ. – 80 с.
 - Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИНТ

- Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – www.eidos.ru.
- Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010
- Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». – М.: ИНТ, 2001 г.
- **Для обучающихся и родителей:** Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г.
- Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
- Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.
- Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г.

Литература для родителей:

- Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 2016
- Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- М.: Просвещение, 2014.
- Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989
- Энциклопедический словарь юного техника. – М., Педагогика, 2008

Интернет-ресурсы:

Интернет – ресурсы: 1. www.int-edu.ru 2.

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://edugalaxy.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 8.

<http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-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 13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php

14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx> 15.

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.jp/legostudio/modelgallery_a.html 18.

<http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2E>

[Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F](http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080) 19. [http://www.int-](http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080)

[edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/) 20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/