

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Новоалейская средняя общеобразовательная школа»

РАССМОТРЕНО

на педагогическом
совете

Протокол №1 от «29»
августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора
по УВР

Белоусов Е.К.
Протокол №1 от «29»
августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

и.о директора школы

Григорьева Л.В.
Приказ №53 от «29»
августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«Робототехника»**

на 2024-2025 учебный год

Возраст учащихся: 10-15 лет

Срок реализации: 3 года

Разработчик: Белоусов Е.К.

учитель информатики

с. Новоалейское
2024 год

2.Пояснительная записка

Цели курса:

- развитие общеучебных умений и навыков на основе средств и методов робототехники, в том числе овладению умениями работать с различными видами информации, самостоятельно планировать и осуществлять индивидуальную и коллективную информационную деятельность, представлять и оценивать ее результаты;
- целенаправленное формирование таких общеучебных понятий, как «объект», «система», «модель», «алгоритм» и др.;
- воспитание ответственного и избирательного отношения к технологиям; развитию познавательных, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики за счет развития представлений об робототехнике;
-

Задачи курса:

- 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
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
- 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.

Режим организации программы:

Объём программы составляет 34 часа, 1 час в неделю и рассчитана на 3 года.

3. Содержание учебного плана

№	Наименование тем	Кол-во часов по программе			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1 год					
1	Тема 1. Введение в робототехнику.	1	1	0	Беседа
2	Тема 2. Сборка моделей роботов и программирование.	31	0	31	Практическое занятие
3	Тема 3. Повторение	2	1	1	Беседа, зачёт, практическое занятие
2 год					
1	Тема 1. Введение в робототехнику.	1	1	0	Беседа
2	Тема 2. Сборка моделей роботов и программирование.	31	0	31	Практическое занятие
3	Тема 3. Повторение	2	2	0	Беседа, зачёт, практическое занятие
3 год					
1	Тема 1. Введение в робототехнику.	1	1	0	Беседа
2	Тема 2. Сборка моделей роботов и программирование.	31	0	31	Практическое занятие
3	Тема 3. Повторение	2	1	1	Беседа, зачёт, практическое занятие

1 год (34 часа, 1 час в неделю)

Раздел 1. Введение в робототехнику.

Вводное занятие. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности.

Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и антитеррористической защищенности. Формирование группы. Цели и задачи курса «Робототехника». Планы на текущий учебный год. Возможности робототехнических устройств. Три закона робототехники.

Раздел 2. Основы робототехники.

Устройство двигателей и модулей.

Введение в робототехнику: история развития робототехники, понятие «робот», поколение роботов их классификация. Устройство двигателей и модулей.

Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей.

Основные меры безопасности при работе с инструментами. Разметочные измерительные инструменты, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, отвёртки, шестигранные и рожковые ключи, плашки под болты и гайки и др.

Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей.

Обучающие инструкционные и демонстрационные диски моделей роботов. Конструкторский документ. Графическое изображение объекта. Технический чертёж. Формат, масштаб, линии чертежа, полки-выноски, шрифт, обозначение и т.д. Разбор чертежей и схем выбранных к дальнейшей сборке роботов. Чтение чертежей и схем.

Раздел 3. Сборка моделей роботов и программирование.

Навыки программирования в текстовой среде «mBlock»:

Инструкция по сборке обычной машинки, Работа со средой **mBlock**.

Условия. Циклы. Логика. Случайные числа. Вещественные и логические переменные. Цикл со счётчиком. Основы тригонометрии. Встроенные кнопки. Датчик касания. Гироскоп. Освещенность. Датчик цвета. ИК-датчик. Ультразвуковой датчик расстояния. Вывод текста на дисплей. Вывод значений на дисплей. Вывод фигур на дисплей. Управление через Bluetooth. Оси управления в приложении для управления через Bluetooth. Кнопки дополнительного управления в приложении для управления через Bluetooth. Оси гироскопа в приложении для управления через Bluetooth. Режим отладки. Пищалка. ABS. Процедуры. EEPROM. Запись на SD-карту. Порты Ардуино. Энкодер. Масштабирование. Массивы. Акселерометр. Пройденный путь. Осциллограф.

2 год (34 часа, 1 час в неделю)

Раздел 1. Введение в робототехнику.

Вводное занятие. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности.

Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и антитеррористической защищенности. Формирование группы. Цели и задачи курса «Робототехника». Планы на текущий учебный год. Возможности робототехнических устройств. Три закона робототехники.

Раздел 2. Основы робототехники.

Устройство двигателей и модулей.

Введение в робототехнику: история развития робототехники, понятие «робот», поколение роботов их классификация. Устройство двигателей и модулей.

Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей.

Основные меры безопасности при работе с инструментами. Разметочные измерительные инструменты, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, отвёртки, шестигранные и рожковые ключи, плашки под болты и гайки и др.

Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей.

Обучающие инструкционные и демонстрационные диски моделей роботов. Конструкторский документ. Графическое изображение объекта.

Технический чертёж. Формат, масштаб, линии чертежа, полки-выноски, шрифт, обозначение и т.д. Разбор чертежей и схем выбранных к дальнейшей сборке роботов. Чтение чертежей и схем.

Раздел 3. Сборка моделей роботов и программирование.

Инструкция по сборке обычной машинки.

Работа со средой **mBlock**

Программирование и сборка моделей роботов без готовых карт

Осторожный пешеход. Исследователь. Выход из лабиринта

Потерявшийся ребенок Музыкальный инструмент «Ультрафон».

Музыкальный инструмент «Ультрафон 2». Охранник. Сигнализация.

Подъемный кран (Спуск). Спринтер. Суеверный робот. Следование по линии с 1 датчиком. Уличный фонарь. Автопилот. Будильник. Индикатор.

Атакующий защитник. Подъемный кран (Подъем). Пугливый робот. Игра

«Кто быстрее?» Двойной подъемный лифт. Подъемный кнопочный

механизм. Траектория «Треугольник». Траектория «Квадрат». Траектория

«Гексагон». Волшебная палочка. Покоритель гор. Аккуратный водитель.

Погремушка. Музейный сторож. Пугливая мышь. Собачка. Индикатор

громкости. Стрелочный индикатор цвета.

3 год (34 часа, 1 час в неделю)

Раздел 1. Введение в робототехнику.

Вводное занятие. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности.

Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и антитеррористической защищенности. Формирование группы. Цели и задачи курса «Робототехника». Планы на текущий учебный год. Возможности робототехнических устройств. Три закона роботехники.

Раздел 2. Основы робототехники.

Устройство двигателей и модулей.

Введение в робототехнику: история развития робототехники, понятие «робот», поколение роботов их классификация. Устройство двигателей и модулей.

Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей.

Основные меры безопасности при работе с инструментами. Разметочные измерительные инструменты, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, отвёртки, шестигранные и рожковые ключи, плашки под болты и гайки и др.

Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей.

Обучающие инструкционные и демонстрационные диски моделей роботов. Конструкторский документ. Графическое изображение объекта. Технический чертёж. Формат, масштаб, линии чертежа, полки-выноски, шрифт, обозначение и т.д.

Разбор чертежей и схем выбранных к дальнейшей сборке роботов. Чтение чертежей и схем.

Раздел 3. Сборка моделей роботов и программирование.

Сборка моделей роботов по готовым картам:

Инструкция по сборке обычной машинки.

Навыки программирования в текстовой среде «mBlock»

Работа со средой mBlock

Программирование и сборка моделей роботов без готовых карт

Цветовой ключ, Строительный «Уровень». Точный угловой поворот: на 30, 45, 120 градусов. Рисуем квадрат, ромб, восьмигранник. Вывод показаний датчика магнитного поля на экран. Дальномер. Вывод координат положения на экран. Индикатор освещенности, Цветовой дублер. Информация о движении, Спидометр. Магнитный анализатор. Счетчик нажатий. Кодовый замок. Счетчик черных штрихов. Таймер на 20 секунд. Эмоциональные цвета. Спидометр (м/с) в зависимости от диаметра колеса (4.5 см, 6.5 см.). Движение по черной линии с 1, 2 и 3 ИК датчиками. Дистанционное управление. Управляемое пианино. Дистанционное управление сервомотором. Дистанционный выключатель. Машинка с 6 скоростями. Шумомер. Цветовой анализатор. Вращение по кругу по часовой стрелке, против часовой стрелки. Движение вперед 10 секунд, вперед 5 секунд, назад 10 секунд, назад 5 секунд. Движение по спирали. Маячок. Индикация наклона. Ускоритель, ускоренное движение назад. Качели. Цветовой замок.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Обучение внеурочной деятельности «Робототехника» направлено на достижение обучающимися следующих результатов:

Личностные результаты:

наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;

понимание роли информационных процессов в современном мире;

владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;

готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;

способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты:

владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;

владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиасообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

Предметные результаты:

формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической.

4.Календарно-тематическое планирование

1 год

№	Наименование раздела, тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения	Форма проведения	Примечание
	Тема 1. Введение в робототехнику (1ч).				
1	Возможности робототехнических устройств			Беседа	
	Тема 2. Сборка моделей роботов и программирование (31ч).				
2	Работа со средой mBlock			Практическая работа	
3	Условия. Циклы. Логика			Практическая работа	
4	Случайные числа			Практическая работа	
5	Логические переменные			Практическая работа	
6	Цикл со счётчиком			Практическая работа	
7	Основы тригонометрии			Практическая работа	
8	Встроенные кнопки			Практическая работа	
9	Датчик касания			Практическая работа	
10	Гироскоп			Практическая работа	
11	Освещенность			Практическая работа	
12	Датчик цвета. ИК-датчик			Практическая работа	
13	Ультразвуковой датчик расстояния			Практическая работа	
14	Вывод текста на дисплей			Практическая работа	
15	Вывод значений на дисплей			Практическая работа	
16	Вывод фигур на дисплей			Практическая работа	
17	Управление через Bluetooth			Практическая работа	
18	Оси управления			Практическая работа	
19	Кнопки управления через Bluetooth			Практическая работа	
20	Оси гироскопа			Практическая работа	
21	Режим отладки			Практическая работа	
22	Пищалка			Практическая работа	
23	ABS			Практическая работа	
24	Процедуры. EEPROM			Практическая работа	
25	Запись на SD-карту			Практическая работа	
26	Порты Ардуино			Практическая работа	
27	Энкодер			Практическая работа	
28	Масштабирование			Практическая работа	
29	Массивы			Практическая работа	
30	Акселерометр			Практическая работа	
31	Пройденный путь			Практическая работа	
32	Осциллограф			Практическая работа	
	Тема 3. «Повторение» (2ч.)				
33	Обобщение по теме «Сборка моделей роботов»			Беседа, практическая работа	
34	Основные понятия курса			Зачёт	

2 год

№	Наименование раздела, тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения	Форма проведения	Примечание
	Тема 1. Введение в робототехнику (1ч).				
1	ТБ и организация рабочего места			Беседа	
	Тема 2. Сборка моделей роботов и программирование (31ч).				
2	Работа со средой mBlock			Практическая работа	
3	Осторожный пешеход			Практическая работа	
4	Выход из лабиринта			Практическая работа	
5	Потерявшийся ребенок			Практическая работа	
6	Ультрафон			Практическая работа	
7	Ультрафон 2			Практическая работа	
8	Охранник. Сигнализация			Практическая работа	
9	Подъемный кран			Практическая работа	
10	Спринтер			Практическая работа	
11	Суеверный робот			Практическая работа	
12	Следование по линии с 1 датчиком.			Практическая работа	
13	Уличный фонарь			Практическая работа	
14	Автопилот. Будильник			Практическая работа	
15	Индикатор			Практическая работа	
16	Атакующий защитник			Практическая работа	
17	Подъем			Практическая работа	
18	Пугливый робот			Практическая работа	
19	Игра «Кто быстрее?»			Практическая работа	
20	Двойной подъемный лифт			Практическая работа	
21	Подъемный кнопочный механизм			Практическая работа	
22	Траектория «Треугольник»			Практическая работа	
23	Траектория «Квадрат»			Практическая работа	
24	Траектория «Гексагон»			Практическая работа	
25	Волшебная палочка			Практическая работа	
26	Покоритель гор			Практическая работа	
27	Аккуратный водитель			Практическая работа	
28	Погремушка			Практическая работа	
29	Музейный сторож			Практическая работа	
30	Пугливая мышь. Собачка			Практическая работа	
31	Индикатор громкости.			Практическая работа	
32	Стрелочный индикатор цвета.			Практическая работа	
	Тема 3. «Повторение» (2ч.)				
33	Обобщение по теме «Сборка моделей роботов»			Беседа, практическая работа	
34	Основные понятия курса			Зачёт	

3 год

№	Наименование раздела, тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения	Форма проведения	Примечание
	Тема 1. Введение в робототехнику (1ч).				
1	ТБ и организация рабочего места			Беседа	
	Тема 2. Сборка моделей роботов и программирование (31ч).				
2	Работа со средой mBlock			Практическая работа	
3	Цветовой ключ, Строительный «Уровень»			Практическая работа	
4	Точный угловой поворот на 30°, 45°, 120°			Практическая работа	
5	Квадрат, ромб, восьмигранник			Практическая работа	
6	Датчик магнитного поля			Практическая работа	
7	Дальномер. Координаты положения			Практическая работа	
8	Освещенность, Цветовой дублер			Практическая работа	
9	Спидометр			Практическая работа	
10	Магнитный анализатор			Практическая работа	
11	Счетчик нажатий			Практическая работа	
12	Кодовый замок. Счетчик черных штрихов			Практическая работа	
13	Таймер на 20 секунд			Практическая работа	
14	Эмоциональные цвета			Практическая работа	
15	Спидометр (м/с) в зависимости от диаметра колеса (4.5 см, 6.5 см.)			Практическая работа	
16	Движение по черной линии с 1, 2 и 3 ИК датчиками			Практическая работа	
17	Дистанционное управление			Практическая работа	
18	Управляемое пианино			Практическая работа	
19	Дистанционное управление сервомотором			Практическая работа	
20	Дистанционный выключатель			Практическая работа	
21	Машинка с 6 скоростями			Практическая работа	
22	Шумомер			Практическая работа	
23	Цветовой анализатор			Практическая работа	
24	Вращение по и против часовой стрелки			Практическая работа	
25	Движение вперед и назад 10 и 5 с.			Практическая работа	
26	Движение по спирали			Практическая работа	
27	Маячок			Практическая работа	
28	Индикация наклона			Практическая работа	
29	Ускоритель, ускоренное			Практическая работа	

	движение назад				
30	Качели			Практическая работа	
31	Цветовой замок			Практическая работа	
32	Цветовой замок			Практическая работа	
Тема 3. «Повторение» (2ч.)					
33	Обобщение по теме «Сборка моделей роботов»			Беседа, практическая работа	
34	Основные понятия курса			Зачёт	

5.Оценочные методические материалы

Форма аттестации

Основным результатом обучения является творческая работа – создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета.

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов;			
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений;			
Умеют			
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);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с роботом	Обучающийся самостоятельно собирает робота.	Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает основ конструирования роботов.
Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования.	Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки. С ошибками отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки

Методические материалы

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

Групповые технологии – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Технология дистанционного обучения - это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационно-коммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.

2. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.

3. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.

4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.

5. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для учащихся

1. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.

2. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

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=1948>
6. <http://www.school.edu.ru/int>
7. <http://robosport.ru>
8. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
9. http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
10. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
11. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
12. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
13. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
14. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
15. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
16. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/