

Министерство образования, науки и молодежи Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ АКТТ
_____ Горшков Е.А.
«__» _____ 20__ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
кружка «Робототехника»
(срок реализации 1 год)
Возраст обучающихся с 15 лет

Автор программы:
Маликова Наталья Алексеевна,
педагог дополнительного образования,
первая квалификационная категория

Рассмотрено на заседании
Научно-методического совета
Протокол № _____
От «__» _____ 20__ г.

Содержание

- I. Пояснительная записка
- II. Учебно – тематический план
- III. Календарно - тематический план
- IV. Содержание изучаемого курса
- V. Обеспечение программы
- VI. Ожидаемые результаты
- VII. Список литературы

I. Пояснительная записка

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, подростки должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда студенты имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Цель: обучение основам конструирования и программирования

Задачи:

1. Стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность подростка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей

По объему программа составляет 120 часов и предназначена для студентов в

возрасте 15-18 лет.

Программа имеет техническую направленность и рассчитана на 1 год обучения.

II. Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Количе ство часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	Раздел 1. Конструирование роботов	12	4	8
2	Раздел 2. Основы программирования	21	5	16
3	Раздел 3. Переменные и константы	12	2	10
4	Раздел 4. Датчики и моторы	75	4	71
	Итого	120	15	105

III. Календарно - тематический план

№ п/п	Название темы	Количество часов	Календарные сроки изучения
			Сентябрь
1	Введение в основы робототехники	1	-
2	Практическая работа. Конструирование простого робота	1	-
3	Обзор датчиков	1	-
4	Обзор моторов	1	-
5	Обзор управляющего устройства	1	-
6	Практическая работа. Конструирование базового робота	1	-
7	Практическая работа. Конструирование Бот-внедорожника	1	-
8	Практическая работа. Конструирование трехколесного робота	1	-
9	Практическая работа. Конструирование робота исследователя	1	-
10	Практическая работа. Конструирование шарикопульта.	1	-
11	Практическая работа. Конструирование гоночной машины	1	-
12	Практическая работа. Конструирование андроида.	1	-
	Итого	12	
			Октябрь
13	Среда Robolab	1	-
14	Практическая работа. Первая программа.	1	-
15	Основы программирования. Условие.	1	-
16	Практическая работа. Прямолинейное движение.	1	-
17	Практическая работа. Поворот робота.	1	-
18	Практическая работа. Разворот робота.	1	-
19	Основы программирования. Циклы.	1	-
20	Основы программирования. Бесконечные циклы.	1	-

21	Практическая работа. Движение по квадрату.	1	-
22	Практическая работа. Движение по кругу	1	-
23	Практическая работа. Движение по заданной траектории.	1	-
24	Практическая работа. Движение по заданной траектории.	1	-
	Итого	12	
			Ноябрь
25	Практическая работа. Движение по синусоиде.	1	-
26	Практическая работа. Движение по заданной траектории.	1	-
27	Практическая работа. Движение по сложной траектории.	1	-
28	Практическая работа. Движение по сложной траектории.	1	-
29	Основы программирования. Подпрограммы.	1	-
30	Практическая работа. Движение по треку	1	-
31	Практическая работа. Движение по треку	1	-
32	Практическая работа. Движение по неровной поверхности.	1	-
33	Практическая работа. Движение по неровной поверхности.	1	-
34	Переменная, типы переменных.	1	-
35	Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.	1	-
36	Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.	1	-
	Итого	12	
			Декабрь
37	Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.	1	-
38	Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.	1	-

39	Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.	1	-
40	Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.	1	-
41	Константы.	1	-
42	Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.	1	-
43	Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.	1	-
44	Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.	1	-
45	Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.	1	-
46	Датчик цвета	1	-
47	Датчик цвета, возможности применения	1	-
48	Практическая работа. Работа с цветом.	1	-
	Итого	12	
			Январь
49	Практическая работа. Работа с освещенностью.	1	-
50	Практическая работа. Работа с освещенностью.	1	-
51	Практическая работа. Езда по черной линии.	1	-
52	Практическая работа. Езда по черной линии.	1	-
53	Практическая работа. Езда по черной линии. Прохождение поворотов.	1	-
54	Практическая работа. Езда по черной линии. Прохождение поворотов.	1	-
55	Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд перекрестков.	1	-
56	Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд перекрестков.	1	-
57	Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд по пунктирам.	1	-

58	Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд по пунктирам.	1	-
59	Практическая работа. Бесконечное движение внутри черного круга.	1	-
60	Практическая работа. Бесконечное движение внутри черного круга.	1	-
	Итого	12	
			Февраль
61	Практическая работа. Конструирование робота с 2 датчиками цвета.	1	-
62	Практическая работа. Сложные траектории.	1	-
63	Практическая работа. Сложные траектории.	1	-
64	Практическая работа. Конструирование робота сортировщика.	1	-
65	Практическая работа. Программирование робота сортировщика.	1	-
66	Практическая работа. Программирование робота сортировщика.	1	-
67	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
68	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
69	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
70	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
71	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
72	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
	Итого	12	
			Март

73	Практическая работа. Конструирование робота с 2 датчиками цвета.	1	-
74	Практическая работа. Сложные траектории.	1	-
75	Практическая работа. Сложные траектории.	1	-
76	Практическая работа. Конструирование робота сортировщика.	1	-
77	Практическая работа. Программирование робота сортировщика.	1	-
78	Практическая работа. Программирование робота сортировщика.	1	-
79	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
80	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
81	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
82	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
83	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
84	Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.	1	-
	Итого	12	
			Апрель
85	Практическая работа. Использование датчика цвета и расстояния.	1	
86	Практическая работа. Использование датчика цвета и расстояния.	1	-
87	Практическая работа. Использование датчика цвета и расстояния.	1	-
88	Датчик касания. Его возможности.	1	-

89	Практическая работа. Использование датчика касания.	1	-
90	Практическая работа. Использование датчика касания.	1	-
91	Практическая работа. Захват предметов.	1	-
92	Практическая работа. Захват предметов.	1	-
93	Практическая работа. Конструирование робота Alpha Rex.	1	-
94	Практическая работа. Конструирование робота Alpha Rex.	1	-
95	Практическая работа. Программирование робота Alpha Rex.	1	-
96	Практическая работа. Программирование робота Alpha Rex.	1	-
	Итого	12	
			Май
97	Практическая работа. Комплексное использование датчиков.	1	-
98	Практическая работа. Комплексное использование датчиков.	1	-
99	Практическая работа. Конструирование робота сумоиста.	1	-
100	Практическая работа. Конструирование робота сумоиста.	1	-
101	Практическая работа. Программирование робота сумоиста.	1	-
102	Практическая работа. Программирование робота сумоиста.	1	-
103	Практическая работа. Программирование робота сумоиста.	1	-
104	Практическая работа. Конструирование робота футболиста.	1	-
105	Практическая работа. Конструирование робота футболиста.	1	-
106	Практическая работа. Программирование робота футболиста.	1	-
107	Практическая работа. Программирование робота футболиста.	1	-
108	Практическая работа. Программирование робота	1	-

	футболиста.		
	Итого	12	
			Июнь
109	Практическая работа. Конструирование робота, собирающего кубик-рубик.	1	-
110	Практическая работа. Конструирование робота, собирающего кубик-рубик.	1	-
111	Практическая работа. Программирование робота, собирающего кубик-рубик.	1	-
112	Практическая работа. Программирование робота, собирающего кубик-рубик.	1	-
113	Практическая работа. Программирование робота, собирающего кубик-рубик.	1	-
114	Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.	1	-
115	Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.	1	-
116	Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.	1	-
117	Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.	1	-
118	Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.	1	-
119	Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.	1	-
120	Заключительное занятие. Подведение итогов.	1	-
	Итого	12	
	ИТОГО:	120	

IV. Содержание изучаемого курса

Раздел 1. Конструирование роботов. (12ч)

1.1 Введение в основы робототехники. История робототехники. Цели и задачи.

1.2 Обзор датчиков. Датчики цвета, расстояния и касания.

1.3. Обзор моторов. Основные функции. Область применения.

1.4 Обзор управляющего устройства. Принцип работы. Загрузка программ.

Практическая работа. Конструирование простого робота

Практическая работа. Конструирование базового робота

Практическая работа. Конструирование Бот-внедорожника

Практическая работа. Конструирование трехколесного робота

Практическая работа. Конструирование робота исследователя

Практическая работа. Конструирование шарикопульта.

Практическая работа. Конструирование гоночной машины

Практическая работа. Конструирование андроида.

Раздел 2. Основы программирования (21ч)

2.1. Среда Robolab. Обзор основных функций.

2.2. Основы программирования. Условие. Виды условий.

2.3. Основы программирования. Циклы. Виды циклов

2.4. Основы программирования. Бесконечные циклы. Возможность применения

2.5. Основы программирования. Подпрограммы. Возможность применения.

Практическая работа. Первая программа.

Практическая работа. Прямолинейное движение.

Практическая работа. Поворот робота.

Практическая работа. Разворот робота.

Практическая работа. Движение по квадрату.

Практическая работа. Движение по кругу

Практическая работа. Движение по заданной траектории.

Практическая работа. Движение по заданной траектории.

Практическая работа. Движение по синусоиде.

Практическая работа. Движение по заданной траектории.

Практическая работа. Движение по сложной траектории.

Практическая работа. Движение по сложной траектории.

Практическая работа. Движение по треку

Практическая работа. Движение по треку
Практическая работа. Движение по неровной поверхности.
Практическая работа. Движение по неровной поверхности.

Раздел 3. Переменные и константы.(12ч)

3.1. Переменная, типы переменных. Виды переменных.
Применение.

3.2. Константы. Типы констант и их применение.

Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.

Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.

Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.

Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.

Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.

Практическая работа. Применение переменных в программировании роботов.

Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.

Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.

Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.

Практическая работа. Применение констант в программировании роботов.

Раздел 4. Датчики и моторы.(75ч)

4.1. Датчик цвета. Датчик освещенности.

4.2. Датчик цвета, возможности применения.

4.3. Датчик касания. Его возможности. Возможности применения.

4.4. Заключительное занятие. Подведение итогов.

Практическая работа. Работа с цветом.

Практическая работа. Работа с освещенностью.

Практическая работа. Работа с освещенностью.

Практическая работа. Езда по черной линии.

Практическая работа. Езда по черной линии.

Практическая работа. Езда по черной линии. Прохождение поворотов.

Практическая работа. Езда по черной линии. Прохождение поворотов.

Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд перекрестков.

Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд перекрестков.

Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд по пунктирам.

Практическая работа. Езда по черной линии. Проезд по пунктирам.

Практическая работа. Бесконечное движение внутри черного круга.

Практическая работа. Бесконечное движение внутри черного круга.

Практическая работа. Конструирование робота с 2 датчиками цвета.

Практическая работа. Сложные траектории.

Практическая работа. Сложные траектории.

Практическая работа. Конструирование робота сортировщика.

Практическая работа. Программирование робота сортировщика.

Практическая работа. Программирование робота сортировщика.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Конструирование робота с 2 датчиками цвета.

Практическая работа. Сложные траектории.

Практическая работа. Сложные траектории.

Практическая работа. Конструирование робота сортировщика.

Практическая работа. Программирование робота сортировщика.

Практическая работа. Программирование робота сортировщика.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Решение нестандартных задач с датчиком цвета.

Практическая работа. Использование датчика цвета и расстояния.

Практическая работа. Использование датчика цвета и расстояния.

Практическая работа. Использование датчика цвета и расстояния.

Практическая работа. Использование датчика касания.

Практическая работа. Использование датчика касания.

Практическая работа. Захват предметов.

Практическая работа. Захват предметов.

Практическая работа. Конструирование робота Alpha Rex.

Практическая работа. Конструирование робота Alpha Rex.

Практическая работа. Программирование робота Alpha Rex.

Практическая работа. Программирование робота Alpha Rex.

Практическая работа. Комплексное использование датчиков.

Практическая работа. Комплексное использование датчиков.

Практическая работа. Конструирование робота сумоиста.

Практическая работа. Конструирование робота сумоиста.

Практическая работа. Программирование робота сумоиста.

Практическая работа. Программирование робота сумоиста.

Практическая работа. Программирование робота сумоиста.

Практическая работа. Конструирование робота футболиста.

Практическая работа. Конструирование робота футболиста.

Практическая работа. Программирование робота футболиста.

Практическая работа. Программирование робота футболиста.

Практическая работа. Программирование робота футболиста.

Практическая работа. Конструирование робота, собирающего кубик-рубик.

Практическая работа. Конструирование робота, собирающего кубик-рубик.

Практическая работа. Программирование робота, собирающего кубик-рубик.

Практическая работа. Программирование робота, собирающего кубик-рубик.

Практическая работа. Программирование робота, собирающего кубик-рубик.

Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.

Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.

Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.

Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.

Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.

Практическая работа. Произвольное конструирование и программирование.

V. Обеспечение программы

1. ПО Lego Mindstorms NXT 2.0.
2. Наборы-конструкторы Lego Mindstorm NXT 2.0
3. Методическое пособие Lego Mindstorms

Методические рекомендации по программе

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков подростков, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности студента. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

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 обучающихся 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, студент 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 студент, 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 обучающихся. Непрочные 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 подростков (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.

VI. Ожидаемые результаты

В ходе реализации программы студенты должны ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Студенты должны УМЕТЬ:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- передавать (загружать) программы в NXT;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

VII. Список литературы

Список литературы для преподавателей

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2015 г.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
4. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.
5. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
- 6.ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
- 7.Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
- 8.Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
- 9.Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO DAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
<http://lego.rkc-74.ru/>
<http://www.lego.com/education/>
<http://www.wroboto.org/>
<http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
<http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>

Список литературы для студентов

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. БХВ-Петербург, 2-е издание, 2013 г.
2. http://ksphome.ru/files/robotics_manual_beta.pdf Основы робототехники. Пособие для самостоятельного изучения.
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
<http://learning.9151394.ru>
www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
<http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
<http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
http://pedagogical_dictionary.academic.ru
<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>