

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ № 142 Г. ЧЕЛЯБИНСКА»

УТВЕРЖДАЮ
И.О. Директора МАОУ «Лицей № 142 г.
Челябинска»  А.О. Белоусов
Приказ № 153 от 01-10 20 18 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»
(наименование программы)

Возрастная категория учащихся: 13 -15 лет
Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель
Безкоровайный С.А.,
учитель физики

Челябинск
2017

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

Тип программы	экспериментальная
	_____ модифицированная, адаптированная, экспериментальная, авторская)
Образовательная область	многопрофильная
	_____ (профильная с указанием профиля; многопрофильная)
Направленность деятельности	техническая
	_____ (техническая, спортивно-техническая, физкультурно-спортивная, художественная, социально-педагогическая, естественнонаучная)
Способ освоения содержания образования	Репродуктивная, алгоритмическая, исследовательская, творческая
	_____ (репродуктивная, алгоритмическая, исследовательская, творческая)
Уровень освоения содержания образования	Углубленный, профессионально-ориентированный
	_____ (общекультурный, углубленный, профессионально-ориентированный, дополнительный)
Возрастной уровень реализации программы	основное общее образование
	_____ (дошкольное, начальное, основное или среднее общее образование)
Форма реализации программы	групповая, индивидуальная
	_____ (групповая, индивидуальная)
Продолжительность реализации программы	двухгодичная
	_____ (одногодичная, двухгодичная, трехгодичная и др.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В период ускорения научно-технического прогресса, реализации реформы системы дополнительного образования все более актуальным в образовании подрастающего поколения становится развитие технического мышления.

Особое внимание сегодня уделяется развитию технического творчества.

Конструирование моделей техники открывает широкие возможности для различного рода доступных детям аналогий с большой техникой, что позволяет наиболее полно и в доступной форме показать обучающимся логику технического творчества в процессе конструирования. В ходе этой работы обучающиеся находят наиболее полное отражение содержания общей методики конструирования технических устройств.

Одним из наиболее интересных направлений технического творчества является робототехника.

С развитием общего технического уровня и компьютеризации средства обучения обеспечивают учащимся возможность приобрести опыт практической деятельности с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием, формируют у обучающихся основы технической грамотности и способствует их профессиональному самоопределению.

Необходимый учебный материал дает возможность учащимся плодотворно заниматься конструкторской деятельностью в рамках курса робототехники с целью создания робототехнических средств на уровне систем на основе промышленной элементной базы.

Актуальность программы. Робототехника, являющаяся одной из наиболее инновационных областей в сфере технического творчества, объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Встраивание её элементов в образовательное пространство делает обучение эффективным и продуктивным для всех участников образовательного процесса.

Отличительной особенностью предложенной программы от ранее существующих является то, что в нее внесен ряд изменений, направленных на углубление знаний, обучающихся в области конструирования и программирования, что дает возможность работать по инновационным технологиям (проектная технология).

Отличие от других программ:

- применение проектных технологий;
- использование компьютерных технологий.

Применение компьютера и мультимедийной техники позволяет осуществлять просмотр учебных фильмов по истории развития робототехники, демонстрировать слайды схем-чертежей.

Кропотливая, связанная с преодолением трудностей работа по изготовлению моделей и технических устройств, воспитывает у обучающихся трудолюбие, настойчивость в достижении намеченной цели, способствует формированию характера, что в дальнейшем поможет им в выборе профессии.

Программа реализуется в рамках технической направленности

дополнительного образования, способствует приобщению детей к техническому творчеству, всестороннему развитию личности ребенка, совершенствованию его интеллектуального, духовного и физического развития, патриотическому воспитанию подрастающего поколения и приобретению ими навыков самостоятельной деятельности и самоопределения.

Новизна программы заключается в ориентации программы на интеграцию предметов «Информатика», «Физика» и «Технология», с целью формирования начальных профессиональных компетенций в области радиоэлектроники и робототехники.

Цель программы - Освоение учащимися конструкций аналоговых роботов и роботов на микроконтроллерах и понимания принципов работы радиоэлектронных систем управления

Задачи программы:

Образовательные:

- познакомить с основами организации рационализаторской деятельности;
- помочь овладеть минимумом научно-технических сведений, необходимых для решения практических задач;
- научить формулировать задачи и целесообразные варианты их решения;
- совершенствовать умения в учебно-исследовательской и проектной деятельности, решении творческих задач;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию потребности познания, созидательного труда;
- способствовать формированию и развитию общечеловеческих качеств (честности, трудолюбия, коллективного труда).

Развивающие:

- формировать умения самостоятельно добывать необходимые знания (работать с литературой, получать консультации специалистов);
- развивать у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развивать глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- способствовать формированию и развитию навыков технической культуры.

Программа построена с учетом ряда педагогических принципов образовательного процесса, в том числе:

Принцип доступности и последовательности в обучении:

«построение» учебного процесса от простого к сложному.

Принцип научности:

учебный курс основан на современных научных достижениях с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Принцип наглядности:

широкое использование наглядных и дидактических пособий.

Принцип связи теории с практикой:

органичное сочетание в работе с детьми теоретических знаний и практических навыков.

Принцип актуальности:

приближенность содержания программы к реальным условиям жизни.

Принцип результативности:

стремление к достижению высоких результатов.

Основопологающие принципы реализации программы: личностный подход к обучению и воспитанию ребенка; динамичность и вариативность занятий.

Требования к результатам освоения образовательной программы

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствии несовершенства машин и механизмов.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логичное рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью.

Предметные результаты:

ИНФОРМАТИКА

- познакомиться с тем, как информация (данные) представляется в современных компьютерах и робототехнических системах
- ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов);
- узнать о наличии кодов, которые исправляют ошибки искажения, возникающие при передаче информации.

ТЕХНОЛОГИЯ

- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность – качество), проводит анализ альтернативных ресурсов, соединять в

единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить и анализировать конструирование механизмов, роботов, позволяющих решить конкретные задачи (с помощью стандартных простых механизмов, с помощью материального или виртуального конструктора).

ФИЗИКА

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей

Организационные условия реализации программы

Программа предназначена для обучающихся среднего и старшего школьного возраста (13-15 лет), рассчитана на 2 года обучения 288 часа в год.

Периодичность проведения занятий: 4 раза в неделю.

Продолжительность одного занятия – 2ч.

Наполняемость групп 10-12 человек.

Реализация данной программы может быть организована за счет свободных часов вариативной части базисного учебного плана или в процессе внеурочной работы в рамках дополнительного образования детей.

Методические условия реализации программы

Весь учебный материал программы распределен в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков от одной ступени обучения к другой, более глубокое усвоение материала.

Образовательный процесс строится по трем основным видам деятельности:

обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

самостоятельная творческая работа обучающихся (изучение схем, чертежей, выполнение изобретательских заданий, обучающих и развивающих их познавательные способности, необходимые для самостоятельной разработки проектов);

практическая отработка умений и навыков (изготовление радиоуправляемых систем, изучение их особенностей, устранение недостатков, выявленных в ходе испытаний, доработки моделей с целью улучшения их характеристик).

Формы и методы, используемые на занятиях

Программа предполагает различные формы работы обучающихся: фронтальную, индивидуальную, групповую.

Методы занятий выбираются с учетом возрастных особенностей обучающихся:

- словесный - беседа, рассказ, разъяснение, инструктаж;
- наглядный - демонстрация и т.д.;
- практический - решение творческих заданий, разработка алгоритмов решений задач, изготовление чертежей моделей;
- работа с информационными источниками (в основном чтение, изучение, составление плана, составление формально-логической модели,

справки);

- проблемно-поисковый - решение творческих задач;
- индивидуальный - задания в зависимости от достигнутого уровня развития обучающегося.

Методы воспитания: беседа, метод примера, педагогическое требование, создание воспитательных ситуаций, поощрение, наблюдение, анкетирование, анализ результатов.

Большое воспитательное воздействие оказывает также участие обучающихся в выставках, конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

На выбор методов обучения существенно влияет материальнотехническая база: наличие рабочих мест и производственных площадей, материалов, оборудования, инструмента; во многом он зависит от стиля работы и личных качеств руководителя.

Методы диагностики личностного развития обучающихся: сравнение и анализ выполняемых заданий, итоговый анализ полученных умений и навыков, обучающихся за период обучения.

Виды и формы контроля освоения программы

Основными формами подведения итогов для двух годов обучения являются:

- текущая диагностика знаний, умений и навыков после изучения ключевых тем программы;
- тестирование;
- контрольные упражнения для оценки теоретических знаний основ аэродинамики;
- тестирование для проверки знаний истории развития робототехники.

Формы подведения итогов

Основными формами подведения годовых итогов освоения программы являются выставки по техническому творчеству.

Критерии выполнения программы

В результате освоения программы, обучающиеся должны овладеть системой знаний, умений и навыков, необходимых не только для конструкторско-технологической деятельности (таких как приемы изготовления технических объектов, способы разработки чертежей и др.), но и применимых в дальнейшей повседневной жизни (умение планирования своей работы, чувство самоконтроля).

Ресурсное обеспечение Проекта

Нормативно-правовые ресурсы:

1) Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

7) Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010г. №189 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»

Кадровое обеспечение:

Рулевская Лидия Павловна – педагог дополнительного образования, кандидат педагогических наук;

Безкорвайный Сергей Андреевич – педагог дополнительного образования;

Шульга Николай Николаевич– педагог дополнительного образования.

Научно-методическое обеспечение:

1. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR в радиолобительской практике. СПб., «Наука и техника», 2007.
2. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике. СПб., «Наука и техника», 2007.
3. Белов А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах. СПб., «Наука и техника», 2007.
4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М., «Дрофа», 2006.
5. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. М., «ИТ-пресс (ИТ-press)», 2007.
6. Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления. СПб., БХВ- Петербург», 2004.
7. Немцов М.В., Светлакова И.И. Электротехника. Ростов-на-Дону, «Феникс» , 2008.
8. Предко М. Создайте робота своими руками на PIC-микроконтроллере. М., «ДМК-Пресс», 2006.
9. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. М., «Бином», 2009.
10. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб., «БХВ-Петербург», 2010.

Информационные ресурсы:

1. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов : учебное пособие / Ю.Г. Козырев. – М. : Кнорус, 2016. – 318с.
2. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. – СПб. [и др.] : Лань, 2012. – 605 с.: ил. –<https://e.lanbook.com/book/2765>
3. Теория механизмов и машин. Проектирование элементов и устройств технологических систем электронной техники : учебник для бакалавриата и магистратуры / Ивашов Е. Н., Лучников П. А., Сигов А. С., Степанчиков С. В. ; под ред. А. С. Сигова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 369 с. – Режим доступа ЭБС Юрайт: <https://biblio-online.ru/book/teoriya-mehanizmov-i-mashin-proektirovanie-elementov-i-ustroystv-tehnologicheskikh-sistem-elektronnoy-tehniki-402588>
4. Горбенко Т. И. Основы мехатроники и робототехники : учебное пособие / Т. И. Горбенко, М. В. Горбенко ; Том. гос. ун-т. – Томск : Томский государственный университет, 2012. – 125 с. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000429173>

Материально-технические ресурсы:

Ноутбук

Проектор

Набор ресурсный для WeDo

Программное обеспечение ROBO Pro для Windows (частная лицензия)

Конструктор "Технология и физика"

Видео камера для NXT

Датчик передачи данных на расстоянии до 1,2км NXTBee PRO

Датчик-навигатор dGPS

Адаптер для XBee-радио NXTBee Naked

Мультиплексор солнечных батарей dSolar Parallel

Датчик Wi-fi

Солнечная батарея dSolar 4W System

Датчик температуры (открытый термозонд) Open Thermal

Датчик давления газа dPressure 250

Конденсатор для солнечной батареи dSolar CapBank

Датчик движения (акселерометр, гироскоп) dIMU

Тепловой инфракрасный датчик Thermal Infrared

Датчик температуры (закрытый термозонд) Protected Thermal

Мультиплексор для подключения моторов от RCX к NXT

Адаптер "Bluetooth-USB"

Датчик скорости вращения к микрокомпьютеру NXT 1044

Датчик ускорения к микрокомпьютеру NXT 1040

Детектор инфракрасного излучения к микрокомпьютеру NXT 1042

Электрооптический датчик расстояния (EOPD) к микрокомпьютеру NXT

1048

Базовый конструктор "TETRIX"

Ресурсный конструктор "TETRIX"

Датчик цвета Vernier для микрокомпьютера NXT

Конструктор "Технология и физика". Материалы для учителя. Базовый уровень.

Конструктор "Технология и физика". Материалы для учителя. Задания повышенной сложности.

Стартовый набор для учителей. Академия LEGO Education

Образовательный набор «Амперка MR2 car Kit, Конструктор (YwRobot) (Круглая платформа MR2)

Arduino UNO R3, Контроллер (YwRobot)

Arduino L298P Shield, Плата расширенная (YwRobot) и т.д.

Предполагаемые результаты реализации программы:

В результате изучения радиоэлектроники ученик должен:

1) знать/понимать:

- природу электрического тока;
- условные обозначения элементов электрической цепи;
- принцип работы базовых элементов электрической цепи (резистор, конденсатор, катушка индуктивности);
- принцип работы электронных приборов (диод, транзистор);
- устройство системы как взаимосвязь отдельных ее частей;
- устройство предложенных в рамках предмета конструкций, назначение входящих в них узлов и компонентов;
- связь между формированием логических законов (программ алгоритмов) и их реализации в виде действующих устройств на микроконтроллерах;

2) уметь:

- описывать по предложенному плану свойства элементов электрических цепей;
- описывать свойства электрических цепей;

- перечислять элементы электрической цепи по ее схеме;
 - создавать устройства на основе принципиальной электрической схемы (задачи синтеза);
 - приводить принципиальную электрическую схему устройства, созданного ранее (задачи анализа);
 - конструировать предложенные в рамках предмета конструкции, самостоятельно их совершенствовать по мере изучения предмета;
 - программировать устройства микропроцессорной техники;
 - использовать дополнительные источники для выполнения учебной задачи;
 - находить значение указанных терминов в справочной литературе;
 - использовать естественнонаучную и техническую лексику в самостоятельно подготовленных устных сообщениях (на 2-3 минуты);
 - пользоваться приборами для измерения электрических величин;
 - пользоваться осциллографом для наблюдения электрических процессов во времени;
 - следовать правилам безопасности при проведении практических работ.
- 3) Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для конструирования роботов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Первый год обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: электроника, информатика, робототехника	1	0	1
3	Основы электроники	16	28	44
4	Основы радиомонтажа	2	12	14
5	Основные элементы теории цепей	3	2	5
6	Понятие о сигналах	4	6	10
7	Создание простейших конструкций	4	12	16
8	Схемотехника аналоговых устройств	6	8	14
9	Понятие о радиоэлектронных системах	1	0	1
10	Состязания роботов	3	10	13
11	Творческие проекты	2	7	9
12	Зачеты	2	4	6
13	Резерв времени			10
		48	96	144

Второй год обучения

№	Тема	Количество часов
---	------	------------------

		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Повторение	2	3	5
3	Цифровые устройства	6	6	12
4	Интегральные микросхемы	4	6	10
5	Сопряжение аналоговых и цифровых сигналов	2	0	2
6	Схемотехника цифровых устройств	6	6	12
7	Микропроцессорная техника	20	24	44
8	Основы радиосвязи	4	4	8
9	Состязания роботов	4	16	20
10	Творческие проекты	2	12	14
11	Зачеты	2	4	6
12	Резерв времени			10
		54	90	144

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения

Тема 1. Электрорадиоматериалы. Проводники и изоляторы. Конденсаторные и магнитные материалы.

Тема 2. Источники электрической энергии. Источники тока. Генератор электрической энергии. Потребители электроэнергии. Электродвигатель. Соединения источника и нагрузки.

Тема 3. Простейшие измерительные приборы. Основные электрические величины. Напряжение, сила тока, сопротивление. Гальванометр, вольтметр и амперметр. Включение приборов в цепь. Омметр. Тестер цепи. Расширение пределов измерения приборов.

Тема 4. Пассивные элементы электрической цепи. Сопротивление и проводимость. Резистор. Переменный резистор. Реостат и потенциометр. Закон Ома для участка цепи. Топология электрической цепи. Мостовая схема. Преобразования звезда-треугольник. Конденсатор. Катушка индуктивности. Соленоид и электромагнит. Электрическое реле. Трансформатор.

Тема 5. Устройства коммутации электрической цепи. Коммутация электрической цепи. Реле как устройство коммутации. Гальваническая развязка. Коммутация электродвигателя. Создание виброхода. Создание робота, перемещающегося по периметру замкнутого пространства, ориентирующегося посредством датчиков касания.

Тема 6. Активные элементы электрической цепи. Электрический ток в вакууме. Ламповый диод. Ламповый триод. Собственная и примесная проводимость. p-n-переход. Полупроводниковый диод. Терморезистор, варистор, фоторезистор. Светодиод. Стабилитрон. Полупроводниковый триод. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Фототранзистор. Полевой транзистор с управляющим рn-переходом. МОП структуры. Оптрон.

Тема 7. Основы монтажа. Гальваническое соединение элементов. Рабочее место радиомонтажника и ручной инструмент. Пайка радиокомпонентов. Припой и флюсы. Монтаж проводников. Корпусные и установочные изделия. Навесная пайка. Печатный монтаж.

Тема 8. Основные элементы теории цепей. Цепи переменного тока. Несинусоидальные токи. RC и RL цепи. Переходные процессы. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.

LC цепи. Фильтры. Явление резонанса. Спектр сигнала.

Тема 9. Понятие о сигналах. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Обратная связь. Аналоговые и цифровые сигналы. Генератор на транзисторах. Мультивибратор на биполярных транзисторах. Усложнение конструкции ВЕАМ-роботов, применение усилителей. Движение по линии. Создание усилителя с ОС на биполярных транзисторах.

Тема 10. Простейшие конструкции. Светодиодный фонарик. Коммутация нагрузки. Реле. Транзисторный ключ. Коммутация с помощью фоточувствительных элементов. Релейные регуляторы на транзисторах. Пропорциональные регуляторы на транзисторах. Движение ВЕАМ-робота на источник света и от него. Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. Выпрямители. Однополупериодные, двухполупериодные, мостовая схема. Умножители напряжения. Стабилизаторы. Параметрические стабилизаторы напряжения, стабилитроны, стабисторы. Простейший вторичный источник питания. Приемники и передатчики ИК излучения.

Тема 11. Схемотехника аналоговых устройств. Диодная схема. Усилительные каскады. Операционные усилители. Усилители с дифференциальным входом. Электронный ключ.

Управление нагрузкой посредством электронных ключей. Использование дифференциальных усилителей в конструкциях ВЕАМ-роботов.

Второй год обучения

Тема 1. Цифровые устройства.

Уровни сигналов. Логические уровни. Элементы НЕ, И, ИЛИ. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Простейшая транзисторная логика. Создание ВЕАМ-роботов с элементами логического управления.

Тема 2. Интегральные микросхемы.

Источники питания логических схем. Интегральный стабилизатор напряжения. Мультивибратор на логических элементах. Управление нагрузкой на основе логической схемы.

Создание мультивибратора на логических элементах. Создание ВЕАМ-роботов с логическим управлением.

Тема 3. Сопряжение цифровых и аналоговых сигналов.

Понятие о цифровых сигналах. Аналого-цифровое преобразование (АЦП). Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП).

Тема 4. Схемотехника цифровых устройств.

Импульсные устройства. Триггеры. Счетчики. Генерирование импульсов. Создание бегущих огней. Электронные устройства коммутации. Мультиплексоры и демультиплексоры. Понятие интерфейса.

Тема 5. Микропроцессорная техника.

Микроконтроллер. Архитектура микроконтроллеров ATMega16_32. Программирование микроконтроллеров. Ассемблер. Языки высокого уровня. Управление электроприводом. Сервомотор, шаговый электродвигатель. Создание программируемых роботов. Применение АЦП. Создание робота, перемещающегося по кривой линии. Повторение конструкций LEGO на микроконтроллерах. Сопряжение робототехнических конструкций с компьютерной техникой. Интерфейс RS-232. Интерфейс USB. Передача информации между роботом и ПК. Свободные темы. Творческие проекты.

Тема 6. Основы радиосвязи.

Передача информации. Понятие канала связи. Детекторные приемники. Приемники прямого усиления. Автогенератор. Основные принципы модуляции. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Передатчики. Создание радиоприемника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

11. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. М., «Гардарики», 2007.
12. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. СПб., «Наука и техника», 2007.
13. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике. СПб., «Наука и техника», 2007.
14. Белов А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах. СПб., «Наука и техника», 2007.
15. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М., «Дрофа», 2006.
16. Дулин В.Н. Электронные и ионные приборы. М.-Л., «Государственное энергетическое издательство», 1963.
17. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2007.
18. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2007.
19. Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления. СПб., БХВ-Петербург», 2004.
20. Немцов М.В., Светлакова И.И. Электротехника. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2008.
21. Предко М. Создайте робота своими руками на PIC-микроконтроллере. М., «ДМК-Пресс», 2006.
22. Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. М., Энергия», 1977.
23. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. М., «Бином», 2009.
24. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб., «БХВ-Петербург», 2010.

Для детей и родителей:

- 1) Белов А. В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. СПб., «Наука и техника», 2007.
- 2) Белов А. В. Самоучитель по микропроцессорной технике. СПб., «Наука

и техника», 2007.

3) Белов А. В. Создаем устройства на микроконтроллерах. СПб, «Наука и техника», 2007.

4) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2006.

5) Вильямс Дж. Программируемые роботы. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2006.

6) Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2007.

7) Мак-Комб Г., Бойсен Э. Радиоэлектроника для “чайников”. М., «Диалектика», 2006.

8) Никитин В. А. Книга начинающего радиолюбителя. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2005.

9) Николаенко М. Н. Самоучитель по радиоэлектронике. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2005.

10) Предко М. Создайте робота своими руками на PIC-микроконтроллере. М., «ДМК-Пресс», 2006.

11) Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб, «Наука», 2011.