

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан АВТФ

профессор, д.т.н. Гужов
Владимир Иванович

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиотехники

ООП: специальность 090104.65 Комплексная защита объектов информатизации

Шифр по учебному плану: ОПД.Ф.5

Факультет: автоматики и вычислительной техники очная форма обучения

Курс: 3, семестр: 6

Лекции: 34

Практические работы: - Лабораторные работы: 16

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: 6

Самостоятельная работа: 30

Экзамен: 6 Зачет: -

Всего: 80

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 075400 Комплексная защита объектов информатизации.(№ 331 инф/сп от 14.04.2000)

ОПД.Ф.5, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Теоретических основ радиотехники протокол № 3 от 22.06.2011

Программу разработал

ассистент,

Соколова Дарья Олеговна

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Спектор Александр Аншелевич

Ответственный за основную образовательную программу

с.н.с., к.т.н.

Трушин Виктор Александрович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ОПД.Ф.05	Основы радиотехники излучение электромагнитных волн; направляющие системы и направляемые волны; резонаторы; распространение радиоволн; передающие и приемные антенные системы различных диапазонов радиоволн: методы формирования и преобразования сигналов; основы оптимальной фильтрации; помехоустойчивость; многоканальный прием; принципы построения передающей и приемной аппаратуры; структурные схемы радио-приемников; специализированные радиоприемники: особенности телевизионных радиосистем.	80

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	ГОС ВПО №284 инф/сп от 14.04.2000
Адресат курса	Студенты 3 курса, обучающиеся по специальности 090104 - Комплексная защита объектов информатизации
Основная цель (цели) дисциплины	Изучение свойств сигналов, их математического описания, а также физических процессов при прохождении сигналов через радиотехнические цепи. Изучение радиотехнических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, передающих и приемных антенных систем. Изучение принципов построения приемной и передающей аппаратуры.
Ядро дисциплины	Модели, классификация и спектральное представление детерминированных сигналов. Модулированные колебания. Линейные цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами, нелинейные радиотехнические цепи. Принципы построения радиоприемной аппаратуры

Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Моделирование систем Технические средства автоматизации и управления Схемотехническое проектирование информационных систем
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Специальные главы математики Электротехника и электроника Метрология, стандартизация и сертификация
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	В течение семестра студент выполняет и защищает лабораторные работы по экспериментальному изучению типовых радиотехнических цепей, а также выполняет и защищает РГР

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о формах сигналов и структурах типовых радиотехнических цепей, используемых для их формирования и обработки
2	о распространении, передаче и излучении радиоволн различных диапазонов
3	о структурах современных и перспективных радиотехнических устройств и используемых в них функциональных узлов
знать	
4	основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их представления и анализа
5	основные методы расчета и анализа преобразования сигналов линейными и нелинейными радиотехническими цепями
6	принципы оптимальной линейной фильтрации сигналов, наблюдаемых на фоне помех
7	основные радиотехнические узлы преобразования и формирования сигналов
уметь	
8	использовать основные методы анализа радиотехнических цепей в стационарном и переходном режимах
9	использовать основные методы анализа детерминированных сигналов и преобразования их в радиотехнических цепях
10	использовать аппаратуру для измерения основных характеристик радиотехнических цепей и сигналов
иметь опыт (владеть)	
11	экспериментальной проверки решений простейших задач по прохождению сигналов через радиотехнические цепи
12	применения методов анализа простейших радиотехнических цепей

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 6		
Модуль: Детерминированные радиотехнические сигналы.		
Дидактическая единица: Модели сигналов		
Предмет, цель и содержание курса ОР. Понятие об излучении и распространении радиоволн. Системы передачи, выделения и хранения информации; информационный объем сигнала и канала. Понятие многоканальной системы.	1	1, 2, 3
Сигналы и их основные характеристики. Энергетические характеристики вещественных и комплексных сигналов.	1	1, 3, 4, 9
Дидактическая единица: Динамическое представление сигналов		
Корреляционные характеристики детерминированных сигналов. Динамическое представление сигналов.	1	1, 3, 4, 9
Дидактическая единица: Обобщенная спектральная теория сигналов		
Векторное представление сигналов. Понятие пространства сигналов и базиса. Разложение сигналов в обобщенный ряд Фурье.	1	1, 3, 9
Дидактическая единица: Представление периодических сигналов в базисе гармонических функций. Ряд Фурье.		
Спектральный анализ сигналов. Разложение периодических сигналов в тригонометрический и комплексный ряд Фурье.	1	1, 3, 9
Дидактическая единица: Спектральное представление непериодических колебаний		
Преобразование Фурье и Лапласа для непериодических сигналов. Спектральная плотность. Теоремы о спектрах. Сумма сигналов, сдвиг сигнала во времени, изменение масштаба оси времени, дифференцирование, интегрирование сигнала, произведение и свертка сигналов.	2	1, 3, 9
Спектральные плотности и энергетический спектр детерминированного сигнала. Связь энергетического спектра (спектральной плотности мощности) с АКФ. Понятие активной длительности сигнала и ширины его спектра.	1	1, 3, 9
Дидактическая единица: Многоканальные системы		
Многоканальные системы. Многоканальный прием при частотном уплотнении. Многоканальный прием при временном уплотнении.	1	1, 3, 9
Модуль: Модулированные колебания		

Дидактическая единица: Разновидности модулированных сигналов. АМК		
Модулированные колебания. Основные понятия. Радиосигналы с амплитудной модуляцией, спектральный состав, векторная диаграмма. Балансная и однополосная модуляция. Распределение мощности в спектре АМ-колебания.	1	1, 3, 7
Дидактическая единица: Сигналы с угловой модуляцией. ЧМК и ФМК		
Угловая модуляция, частотная (ЧМ) и фазовая (ФМ). Спектр сигнала с угловой модуляцией при модуляции одним гармоническим сигналом.	1	1, 3, 7
Дидактическая единица: Импульсные виды модуляции		
Модуляция импульсной последовательности и её разновидности: АИМ, ШИМ, ВИМ, кодовая модуляция. Импульсная линейно-частотная модуляция (ЛЧМ). Понятие базы сигнала, эффект "сжатия" сигнала.	2	1, 3
Модуль: Линейные цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами		
Дидактическая единица: Линейные цепи		
Линейные цепи с постоянными параметрами. Частотные и временные характеристики линейных цепей. Методы анализа прохождения детерминированных сигналов. Линейные цепи с распределенными параметрами. Двухпроводные линии, полосковые линии, волноводы.	2	12, 2, 4, 7, 8
Одиночный колебательный контур. Последовательный контур. Параллельный колебательный контур. Основные формулы и характеристики описывающие колебательный контур.	1	12, 2, 4, 7, 8, 9
Линии передачи СВЧ, их основные элементы и узлы. Аналоги контуров на УВЧ и СВЧ	2	1, 12, 2, 3, 6, 9
Дидактическая единица: Оптимальная фильтрация		
Принципы оптимальной линейной фильтрации сигнала на фоне помех. Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Отношение сигнал-шум на входе и выходе согласованного фильтра. Понятие помехоустойчивости.	1	12, 2, 4, 5, 9
Модуль: Нелинейные радиотехнические цепи		
Дидактическая единица: Нелинейное резонансное усиление и умножение частоты		
Нелинейное усиление и умножение сигнала. Колебательная характеристика.	2	2, 4, 7, 9
Дидактическая единица: Формирование (модуляция) радиосигналов		
Амплитудная модуляция смещением. Статическая модуляционная характеристика.	2	2, 4, 7, 9
Дидактическая единица: Демодуляция радиосигналов		

Детектирование, детекторная характеристика, диодный детектор. Детектирование ЧМК.	2	2, 4, 7, 9
Дидактическая единица: Преобразования в нелинейных цепях		
Преобразование радиосигналов в нелинейных радиотехнических цепях. Нелинейные элементы. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Гармонический анализ. Методы с использованием формул трех и пяти ординат, с использованием тригонометрических формул кратных дуг. Метод угла отсечки.	2	12, 2, 4, 7, 9
Модуль: Принципы построения радиоприемной аппаратуры		
Дидактическая единица: Генерация радиосигналов		
Генерирование сигналов. LC-автогенератор.	2	1, 2, 4, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Антенны		
Антенные системы метровых и дециметровых волн. Понятие апертурных, зеркальных и линзовых антенн. Фазированные антенные решетки.	2	12, 2, 6, 9
Дидактическая единица: Приемные устройства		
Принципы построения передающей и приемной аппаратуры. Передающие устройства, основные параметры и проблемы, структурные схемы.	1	1, 2, 4, 7, 8, 9
Приемные устройства, основные параметры и проблемы. Коэффициент шума и шумовая температура. Системы автоподстройки и управления в приемных устройствах. Структурные схемы приемников различного типа. Тенденция развития радиоприема.	2	2, 4, 7

Лабораторная работа

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 6			
Модуль: Линейные цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами			
Дидактическая единица: Линейные цепи			
RC-фильтры нижних и верхних частот	Изучение частотных и переходных характеристик RC-фильтров верхних и нижних частот. Измерение амплитудно-частотной характеристики фильтров при различных значениях постоянной времени.	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 7, 8, 9

	Исследование прохождения меандра и пилообразных импульсов через фильтры. Сопоставление полученных осциллограмм и зависимостей с рассчитанными характеристиками в предварительном задании.		
Колебательный контур	Изучение частотных и переходных характеристик параллельного и последовательного колебательного контуров, резонанс напряжений. Измерение резонансной частоты контуров, построение резонансных кривых. Влияние шунтирующего сопротивления на добротность колебательного контура. Снятие осциллограмм переходных характеристик фильтров. Изучение влияния изменения добротности контура на время установления переходного процесса. Сопоставление расчетных и экспериментальных результатов.	4	1, 10, 11, 12, 2, 4, 7, 8, 9
Модуль: Нелинейные радиотехнические цепи			
Дидактическая единица: Формирование (модуляция) радиосигналов			
Амплитудная модуляция изменением смещения.	Исследование физических процессов и снятие модуляционных характеристик при	4	1, 10, 11, 12, 2, 4, 7, 9

	амплитудной модуляции изменением смещения на полевом транзисторе. Измерение статистической модуляционно характеристики, выбор рабочей точки и рабочего диапазона амплитуд модулирующего сигнала. Построение динамической модуляционной характеристики. Изучение линейных искажений, полученных за счет изменения полосы пропускания усилителя, на форму амплитудно-модулированных колебаний. Исследование нелинейных искажений, обусловленных неверным выбором рабочей точки. Сопоставление расчетных и экспериментальных результатов.		
Дидактическая единица: Демодуляция радиосигналов			
Детектирование амплитудно-модулированных колебаний	Изучение физических процессов в диодном детекторе при воздействии амплитудно-модулированных колебаний. Снятие детекторной характеристики диодного детектора. Исследование осциллограмм детектированного амплитудно-модулированного	4	1, 10, 11, 12, 2, 4, 7, 9

	сигнала при различных параметрах нагрузки. Изучение детектирования радиоимпульса с прямоугольной огибающей. Измерение длительности фронтов радио и видеоимпульсов на выходе детектора. Сопоставление расчетных и экспериментальных результатов.		
--	---	--	--

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 6, РГЗ

Каждая расчетно-графическая работа состоит из двух задач, эти задачи охватывают основные темы курса - 10 час.

Пример задач для расчетно-графических заданий.

Задание 1.

1. Спектральный анализ сигналов

Заданы варианты импульсных сигналов и их параметры.

Требуется:

- определить спектральную плотность сигнала . Построить спектральные диаграммы модуля и фазы , диаграмму энергетического спектра ;
- найти ширину "лепестка" спектра сигнала; для вариантов 1, 3...9 также ширину "лепестка" спектра одиночного импульса, входящего в состав сигнала;
- вычислить энергию сигнала;
- рассчитать коэффициенты комплексного и тригонометрического ряда Фурье для периодического сигнала , полученного путем повторения заданного сигнала с заданным периодом. Построить соответствующие спектральные диаграммы.

2. Многоканальная система радиосвязи

А

Определите относительную полосу частот $f_{\max} - f_{\min}$ и длины волн $\lambda_{\max}$ и $\lambda_{\min}$, в пределах которых могут работать без взаимных помех телевизионные, радиовещательные с АМ и ЧМ, телефонные и телеграфные каналы.

Б

Задана средняя частота f_0 и относительная полоса частот $2\Delta f_{\text{отн}} = 2\Delta f / f_0$ в процентах. Определите, какое количество каналов каждого вида радиосвязи может разместиться в заданной полосе частот.

Для устранения перекрестных искажений между каналами связи в вариантах предусмотрите защитные интервалы шириной 10% от максимальной частоты спектра сообщения.

Задание 2

3. Спектральный состав тока в нелинейном элементе при гармоническом воздействии

Заданы вольт-амперная характеристика (ВАХ) безынерционного нелинейного элемента (НЭ) вид аппроксимирующей функции этой характеристики. На вход НЭ подано напряжение

$$u = u(t) = U_0 + U_m \cos \omega_0 t.$$

Требуется:

- а) изобразить графически заданную ВАХ НЭ;
- б) определить коэффициенты аппроксимирующей функции;
- в) сравнить аппроксимированную характеристику с заданной, построив их на одном графике;
- г) изобразите на одном графике временные диаграммы входного напряжения и тока через НЭ;
- д) найти спектральный состав тока НЭ: I_0, I_1, I_2, I_3, I_4 ;
- е) построить спектральные диаграммы входного напряжения и тока через НЭ.

4. Амплитудная модуляция сигналов

На вход амплитудного модулятора подается напряжение

$$u_{\text{вх}}(t) = U_0 + U_m \cos \omega_0 t + U_{\Omega} \cos \Omega t, \text{ В.}$$

На выходе модулятора необходимо получить АМ сигнал

$$u_{\text{вых}}(t) = U_{\text{вых}} [1 + M \cos(\Omega t - \varphi)] \cos \omega_0 t, \text{ В.}$$

Все необходимые параметры входных сигналов и требуемые параметры выходного сигнала заданы.

Требования к оформлению расчетно-графического задания.

Все пункты выполнения расчетно-графического задания должны располагаться в той последовательности, которая приведена выше, иметь ту же нумерацию и те же заголовки.

1. Рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и озаглавлены, на графиках должны быть четко обозначены оси координат и указаны масштабы.
2. При вычислениях по формулам должна приводиться исходная формула, затем та же формула с подставленными в нее численными данными, и в конце - результат вычисления.
3. Список используемой литературы должен быть составлен в соответствии с существующими требованиями ГОСТа.
4. Расчетно-графическое задание оформляется на стандартных листах формата А4. Допускается использование тетрадных листов при условии соблюдения стандартного формата. Листы должны быть надежно скреплены, страницы пронумерованы.
5. Текст расчетно-графического задания должен быть расположен *на одной стороне* листа. На обратной (чистой) стороне листа должны выполняться исправления, если после рецензирования исправления потребуются.

После замечаний преподавателя замена листов не допускается. Допускается вклеивание дополнительных листов с исправлениями.

Семестр- 6, Подготовка к экзамену

Изучение материалов лекций - 10 час.

Семестр- 6, Подготовка к занятиям

Подготовка к лекционным занятиям - 5 час.:

- изучение материалов лекций.

Подготовка к лабораторным занятиям - 5 час.:

- изучение материалов лекций по соответствующей теме;

- выполнение предварительного задания к лабораторной работе.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система. Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (экзамен).

Правила текущей аттестации

1. В течение семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы, расчетно-графическую работу (РГР) в сроки, установленные учебным графиком.
2. К защите допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы, РГР в полном объеме (задания согласно варианту) и оформившие отчет по работе в соответствии с требованиями
3. На защите предлагается два теоретических вопроса и один практический вопрос, направленные на обсуждение различных аспектов выполненного задания.
4. Максимальное количество баллов выставляется (5 или 15-16, в зависимости от вида работы), если студент полностью ответил на все вопросы без серьезных замечаний и недочетов.
5. Количество баллов 4 или 11-14 в зависимости от вида работы выставляется, если студент ответил на два вопроса из трех, причем один из них - практический.
6. Минимальное количество баллов 3 или 8-10 в зависимости от вида работы выставляется, если студент ответил на два вопроса из трех с серьезными замечаниями, недочетами.
7. Пересдача лабораторной работы, РГР назначается, если студент не ориентируется в учебном материале и не может объяснить ход работы и полученные результаты. В случае пересдачи происходит потеря 20% баллов.
8. В случае выполнения и защиты работ, с опозданием от учебного графика происходит потеря баллов: на 1 неделю - 1 или 2 балла в зависимости от вида работы, на 2 недели -- 2 или 4 балла в зависимости от вида работы, на 3 и более недель - потеря 50% рейтинга от максимально возможного.
9. Трехбалльное оценивание успеваемости (0 - 1 - 2) по контрольным неделям осуществляется по следующим правилам. Полное выполнение графика за 7 учебных недель предусматривает выполнение одной лабораторной работы. В соответствии с этим контрольная оценка "О" по итогам семи недель выставляется по правилу ("Р" - суммарный рейтинговый балл, накопленный студентом за 7 недель учебы):

$$P < 3 \quad O = 0$$

$$P = 3 \quad O = 1$$

$$P > 4 \quad O = 2$$

10. Полное выполнение графика за 12 учебных недель предусматривает выполнение двух лабораторных работ и решение одной РГР. Правило для контрольной оценки по 12 неделе определяется накопленным рейтингом за 12 недель и имеет вид:

$$P \leq 13 \quad O = 0$$

$$14 \leq P \leq 20 \quad O = 1$$

$$P \geq 21 \quad O = 2$$

Правила итоговой аттестации

1. К экзамену допускаются студенты, сдавшие лабораторные работы, РГР, набравшие не менее 50% (30 баллов) по результатам текущего рейтинга.
2. Экзамен проводится в устном виде, предлагается задача и два теоретических вопроса.
3. 14-15 баллов за теоретический ответ и 9-10 баллов за решение задачи выставляется, если все задания выполнены полностью без замечаний.

4. 11-13 баллов за теоретический ответ и 7-8 баллов за решение задачи выставляется, если при выполнении заданий допущена заметная ошибка.
5. 8-10 баллов за теоретический ответ и 4-6 баллов за решение задачи выставляется, если задания выполнены с серьезными замечаниями.
6. При отсутствии ответа или решения задачи выставляется 0 баллов.
7. Если на экзамене студент набрал меньше 50% (20 баллов) по результатам итоговой аттестации, то ему выставляется оценка "неудовлетворительно" независимо от семестрового рейтинга

В таблице приведено максимальное количество баллов, которое может набрать студент по видам учебной деятельности в течение семестра и диапазоны баллов, соответствующие минимальному и максимальному количеству баллов. Максимальная сумма баллов за семестр составляет 100 баллов: текущий рейтинг - 60 баллов, итоговая аттестация - 40 баллов.

Таблица

№	Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов	Диапазоны баллов	Срок выполнения
1	Лабораторная работа №1	5	3-5	3
	Лабораторная работа №2	5	3-5	7
	Лабораторная работа №3	5	3-5	11
	Лабораторная работа №4	5	3-5	15
	Расчетно-графическая работа №1	16	7-16	10
	Расчетно-графическая работа №2	16	7-16	15
	Посещение лекций	8	4-8	
	Итого по текущему рейтингу	60	30-60	
	Экзамен	40	20-40	
	Итого	100	50-100	

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника". - М., 2006. - 719 с. : ил. - Рекомендовано МО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для вузов по специальности "Радиотехника" / С. И. Баскаков. - М., 2005. - 462 с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие для вузов / [Д. В. Васильев, М. Р. Витоль, Ю. Н. Горшенков и др.] ; под ред. К. А. Самойло. - М., 1982. - 527 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л..
3. Каяцкас А. А. Основы радиоэлектроники : учебное пособие для вузов по специальности "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры" / А. А. Каяцкас. - М., 1988. - 463,[1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
4. Иванов М. Т. Теоретические основы радиотехники : [учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника"] / М. Т. Иванов, А. Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков ; под ред. В. Н. Ушакова. - М., 2008. - 305, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
5. Яковлев А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие [для 2-3 курсов РТФ] / А. Н. Яковлев, В. М. Меренков, В. Я. Баскей ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 154, [2] с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Сигналы и их преобразования в линейных радиотехнических цепях : лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 75, [2] с. : ил., схемы
2. Радиотехнические цепи и сигналы. Задачи и задания : [учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов / В. Я. Баскей, В. Н. Васюков, Л. Г. Зотов и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - М, 2003. - 347 с. : ил. - Рекомендовано УМО.

В электронном виде

1. Сигналы и их преобразования в линейных радиотехнических цепях : лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 75, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_yakovlev.pdf. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».

8.2 Программное обеспечение

1. National Instruments, National Instruments, все пакеты программного обеспечения National Instruments

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

1. Структурная схема системы передачи информации (с пояснениями).
2. Понятие сигнала. Классификация радиотехнических сигналов.
3. Функция включения и дельта-функция.
4. Динамическое представление произвольных сигналов с помощью.
5. Динамическое представление произвольных сигналов с помощью.
6. Характеристики сигналов (непериодических и периодических).
7. Понятие базиса линейного пространства.
8. Скалярное произведение сигналов и его свойства.
9. Ортогональные системы. Обобщенный ряд Фурье.
10. Разложение периодических сигналов на гармонические составляющие. Ряд Фурье.
11. Спектры простейших периодических сигналов (чётные/нечётные сигналы, периодическая последовательность видеоимпульсов).
12. Спектральное представление непериодических сигналов. Интеграл Фурье.
13. Связь между длительностью сигнала и шириной его спектра.
14. Теоремы о спектрах. Сумма сигналов, сдвиг сигнала во времени, изменение масштаба оси времени.
15. Теоремы о спектрах. Дифференцирование, интегрирование сигнала, свертка.
16. Преобразование Лапласа.
17. Энергетические соотношения в спектральном анализе. Удельная мощность и энергия сигнала, энергетический спектр детерминированного сигнала. Понятие об эффективной ширине спектра сигнала и об эффективной длительности сигнала.
18. Автокорреляционная функция детерминированного сигнала, её основные свойства.
19. Взаимно корреляционная функция детерминированного сигнала и её основные свойства.
20. Связь корреляционной функции сигнала и его спектра.
21. Принципы многоканальной связи. Общие понятия и структура многоканальной системы связи.
22. Частотное разделение каналов. Структурная схема системы передачи информации, вид группового сигнала.
23. Временное разделение каналов. Структурная схема системы передачи информации, вид группового сигнала.
24. Модуляция. Основные понятия.
25. Радиосигналы с тональной амплитудной модуляцией. Временное описание.
26. Радиосигналы с тональной амплитудной модуляцией. Спектральный состав, эффективная ширина спектра, векторная диаграмма.
27. Балансная и однополосная амплитудная модуляция, идеи создания, достоинства и недостатки.
28. Радиосигнал с угловой модуляцией. Фазовая модуляция. Частотная модуляция.
29. Спектральный анализ колебаний с угловой модуляцией.
30. Сравнение амплитудной, фазовой, частотной модуляций (средняя мощность за период и ширина спектра).
31. Радиотехнические цепи. Классификация радиотехнических цепей.
32. Линейные радиотехнические цепи. Описание в частотной области.
33. Линейные радиотехнические цепи. Описание во временной области.
34. Прохождение сигналов через простейшие RC-цепи. Интегрирующая RC-цепь.
35. Прохождение сигналов через простейшие RC-цепи. Дифференцирующая RC-цепь.
36. Нелинейные цепи, их описание и основные свойства. Преобразование радиосигналов в нелинейных радиотехнических цепях. Нелинейные элементы.
37. Нелинейные цепи. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.
38. Спектр тока в нелинейной цепи при степенной аппроксимации характеристики.
39. Спектр тока в нелинейной цепи при кусочно-линейной аппроксимации характеристики.

- 40. Нелинейное резонансное усиление. Колебательная характеристика.
- 41. Амплитудная модуляция смещением на нелинейном элементе. Статическая и динамические модуляционные характеристики. Линейные и нелинейные искажения.
- 42. Радиоприемные устройства. Классификация.
- 43. Радиоприемные устройства. Основные параметры - чувствительность, полоса принимаемых частот, избирательность, помехоустойчивость.