



UNIVERSIDAD DE JAÉN

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES

Departamento de Ingeniería Electrónica, de
Telecomunicación y de Automática

Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Telemática)

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: Teoría de la Comunicación

CARÁCTER :	Obligatoria	CRÉDITOS TEÓRICOS:	4.5	CRÉDITOS PRÁCTICOS:	3
------------	-------------	--------------------	-----	---------------------	---

CURSO ACADÉMICO:	2005/06	CICLO:	1	CURSO:	2	CUATRIMESTRE:	2
------------------	---------	--------	---	--------	---	---------------	---

ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Teoría de la Señal y Comunicaciones
-----------------------	-------------------------------------

PROFESORADO QUE LA IMPARTE	
TEORÍA	PRÁCTICA
Nicolás Ruiz Reyes Pedro Vera Candeas	Pedro Vera Candeas

DESCRIPTORES SEGÚN B.O.E.

Estudio de las técnicas de emisión, transmisión y recepción de la información. Modulaciones analógicas y digitales de señales. Simulación y caracterización de subsistemas de comunicaciones

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Adquirir los conceptos fundamentales de la Teoría de la Comunicación.
Estudiar matemáticamente las señales y los sistemas en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
Analizar matemáticamente el fenómeno del ruido como un proceso estocástico y definir los distintos tipos de ruido presentes en los sistemas de comunicación.
Adquirir los conceptos fundamentales de la transmisión analógica paso - banda.
Estudiar la influencia del ruido en las transmisiones analógicas paso-banda, tanto de señales moduladas linealmente como angularmente.
Estudiar las modulaciones de pulsos, especialmente la modulación PCM y la multiplexación por división del tiempo. Analizar la influencia del ruido en sistemas con modulaciones de pulsos.
Describir los diferentes elementos constitutivos de los sistemas de comunicación digital, introducir sus características básicas y presentar las principales diferencias en relación a los sistemas analógicos de comunicación.
Conocer las modulaciones digitales más usadas en los sistemas de transmisión digital paso - banda: sus expresiones, formas de onda, formas de generarlas y métodos de detección.

PROGRAMA DE CONTENIDOS

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN

- 1.1. Introducción
- 1.2. Modelo de un sistema de comunicación
- 1.3. Incidencia del medio en la señal transmitida
- 1.4. Calidad de un sistema de comunicación
- 1.5. Limitaciones y capacidad de un sistema de comunicación
- 1.6. Medida y codificación de la información
- 1.7. Modulación y codificación

TEMA 2. SEÑALES DETERMINÍSTICAS

- 2.1. Clasificación de señales
- 2.2. Representación temporal
 - 2.2.1. Parámetros de señal
 - 2.2.2. Funciones
- 2.3. Representación espectral
 - 2.3.1. Espectro de potencia
 - 2.3.2. Espectro de energía
- 2.3.3. Respuesta de un sistema LTI
- 2.3.4. Ancho de banda
- 2.4. Transformada de Hilbert de señales
 - 2.4.1. Transformada de Hilbert. Filtro en Cuadratura
 - 2.4.2. Señales analíticas

TEMA 3. SEÑALES ALEATORIAS EN SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

- 3.1. Descripción de un proceso estocástico
- 3.2. Definiciones
 - 3.2.1. Funciones de distribución de orden n-ésimo
 - 3.2.2. Media, correlación y covarianza
 - 3.2.3. Procesos incorrelados, ortogonales e independientes
- 3.3. Procesos normales
- 3.4. Estacionariedad y ergodicidad de procesos
- 3.5. Correlación y espectro de potencia de procesos estacionarios
- 3.6. Respuesta de un sistema lineal a un proceso estocástico
- 3.7. El ruido en los sistemas de comunicación

TEMA 4. MODULACIONES LINEALES

- 4.1. Introducción a la transmisión analógica paso-banda
- 4.2. Señales paso-banda
- 4.3. Modulación de amplitud (AM)
- 4.4. Modulación de doble banda lateral (DSB)
- 4.5. Modulación de banda lateral única (SSB)
- 4.6. Demodulación de señales moduladas linealmente
- 4.7. Multiplexación de portadora en cuadratura
- 4.8. Multiplexación por división en frecuencia (FDM)

TEMA 5. MODULACIONES ANGULARES

- 5.1. Introducción
- 5.2. Modulación angular
- 5.3. Modulación con un tono
- 5.4. Modulación con una señal periódica
- 5.5. Ancho de banda de transmisión
- 5.6. Modulación angular de banda estrecha y banda ancha
- 5.7. Generación de señales FM
- 5.8. Demodulación de señales FM

TEMA 6. EL RUIDO EN LAS MODULACIONES ANALÓGICAS

- 6.1. El ruido en las modulaciones lineales
 - 6.1.1. Introducción
 - 6.1.2. Modelo de receptor
 - 6.1.3. Calidad en los receptores coherentes
 - 6.1.4. Calidad en los receptores de envolvente. Efecto umbral
- 6.2. El ruido en las modulaciones angulares
 - 6.2.1. Introducción
 - 6.2.2. Modelo de receptor
 - 6.2.3. Calidad en los receptores angulares
 - 6.2.4. Técnicas de acentuación y desacentuación
 - 6.2.5. Efecto umbral en los discriminadores de FM
- 6.3. Comparación de las modulaciones analógicas

TEMA 7. MODULACIONES DE PULSOS

- 7.1. Muestreo**
- 7.2. Multiplexación por división del tiempo (TDM)**
- 7.3. Modulación analógica de pulsos**
- 7.4. Cuantificación de señales**
- 7.5. Ruido de cuantificación**
- 7.6. Tipos de cuantificación**
- 7.7. Relación señal-ruido de cuantificación**
- 7.8. Cuantificación robusta. Tipos de compensores**
- 7.9. Codificación de señales**
- 7.10. Modulación de impulsos codificados (PCM)**
- 7.11. Multiplexación digital de canales PCM**
- 7.12. Sistemas de multiplexación digital**

TEMA 8. TRANSMISIÓN DIGITAL EN BANDA BASE

- 8.1. Introducción**
- 8.2. Modelo de un SCD en banda base**
- 8.3. El ruido en los SCD en banda base**
- 8.3.1. Introducción**
- 8.3.2. Concepto de receptor óptimo**
- 8.3.3. El enfoque probabilístico. Test de hipótesis**
- 8.3.4. Estructura del receptor óptimo. El filtro adaptado**
- 8.3.5. Cálculo de la probabilidad de error (P_e)**
- 8.3.6. Codificación de línea**
- 8.4. Interferencia entre símbolos**
- 8.4.1. Criterio de Nyquist**
- 8.4.2. Canal ideal o de Nyquist**
- 8.4.3. Canal en coseno alzado**
- 8.5. Igualación de canales**
- 8.6. Diagrama de ojo**

TEMA 9. MODULACIONES DIGITALES

- 9.1. Clasificación de las técnicas básicas de modulación digital**
- 9.2. Modulación PSK binaria coherente**
- 9.3. Modulación FSK binaria coherente**
- 9.4. Modulación QPSK coherente**
- 9.5. Modulación MSK coherente**
- 9.6. Modulación ortogonal no coherente**
- 9.7. Comparación de sistemas PSK y FSK**
- 9.8. Técnicas de modulación digital M-arias**
- 9.8.1. Modulaciones M-PSK**
- 9.8.2. Modulaciones M-QAM**
- 9.8.3. Modulaciones M-FSK**
- 9.9. Eficiencia espectral**

ACTIVIDADES EN QUE SE ORGANIZA

La asignatura se organiza en clases de teoría y problemas, así como en prácticas de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] N. Ruiz Reyes, P. Vera Candeas, D. Martínez Muñoz, J. Curpián Alonso, Teoría de la Comunicación, Ed. Entrelibros, 2003.
- [2] Simon Haykin, Communication Systems, 4/e, Ed. John Wiley & Sons Inc, 2001.
- [3] A. Bruce Carlson, Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communications, 3/e, Ed. McGraw-Hill, 1986.
- [4] R. E. Ziemer, W. H. Tranter, Principles of Communications. Systems, Modulation, and Noise, 4/e, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1995.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [1] V. Burillo, L. Vidaller, A. Martínez, F. Climent, **Comunicaciones Analógicas y Digitales. Volumen I: Comunicaciones Analógicas**, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomunicación de Madrid, 1991.
- [2] V. Burillo, F. Climent, **Comunicaciones Analógicas y Digitales. Solución de Problemas**, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomunicación de Madrid, 1991.
- [3] A. Pérez y otros, **Apuntes de Teoría de la Comunicación, Volumen I y II**, Servicio de Publicaciones de la E.U.I.T. Telecomunicación de Madrid, 1994.
- [4] A. Pérez Yuste, **Problemas de Teoría de la Comunicación**, Servicio de Publicaciones de la E.U.I.T. Telecomunicación de Madrid, 1995.
- [5] A. González, M^a de Diego, G. Piñero, **Problemas de Examen de Teoría de la Comunicación**, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1997

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación consistirá en la realización de dos exámenes al finalizar el cuatrimestre: uno de teoría/problemas, consistente en 4 problemas a resolver en 2,5 horas, y otro de prácticas de laboratorio, que consiste en una entrevista con el profesor de prácticas. Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener más de 4,5 en el examen de teoría/problemas, más de 5,0 en el examen de prácticas de laboratorio y más de 5,0 en la nota final. La calificación de la asignatura será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en ambas pruebas. La nota de la parte de teoría/problemas representa el 80% de la calificación final, mientras que la de la parte de prácticas de laboratorio el 20% restante. Las calificaciones de los exámenes superados individualmente se guardan dentro del mismo año.