

Ficha Técnica

Titulación:	Grado en Ingeniería de Tecnología y Servicios de Telecomunicación		
Plan BOE:	BOE número 108 de 6 de mayo de 2015		
Asignatura:	Teoría de la Comunicación		
Módulo:	Señales y Comunicaciones		
Curso:	2º	Créditos ECTS:	6
Tipo de asignatura:	Básica	Tipo de formación:	Teórica y Práctica

Presentación

La Teoría de la Comunicación es una asignatura de introducción a las comunicaciones analógicas y digitales. Para ello la asignatura se estructura en cuatro grandes bloques donde se analizarán las generalidades sobre sistemas de telecomunicación, los conceptos sobre señales, sistemas y perturbaciones de aplicación en sistemas de telecomunicación (ruido y distorsión); las comunicaciones analógicas; y las comunicaciones digitales. En estos dos últimos bloques se analizarán estudian las modulaciones y mecanismos de recepción más utilizados en comunicaciones tanto analógicas como digitales. Los dos principales objetivos de esta asignatura son:

- que el estudiante aprenda los conceptos básicos de la transmisión de información y los sistemas de comunicaciones, y principalmente,
- sea capaz de analizar las principales técnicas de modulación analógica y digital, comparando sus características, así como su comportamiento en presencia de perturbaciones (ruido, distorsión, interferencias, ...).

El detalle de la asignatura es el siguiente:

- Bloque I.- Introducción. Incluye: Conceptos básicos e historia. Sistemas de telecomunicación y sistemas de transmisión.
- Bloque II.- Señales, sistemas y perturbaciones. En este bloque se tratará: Introducción. Caracterización de señales. Perturbaciones en los sistemas de transmisión. Señales paso banda de banda estrecha.
- Bloque III.- Comunicaciones analógicas. En este bloque se describirán: Modulaciones lineales (DBL, AM, BLU, BLV, QAM). Ruido en modulaciones lineales. Modulaciones angulares (PM, FM). Ruido en modulaciones angulares. Comparativa de modulaciones analógicas.
- Bloque IV.- Comunicaciones digitales. Este bloque será uno de los ejes de la asignatura y en él se aprenderán conceptos relacionados con: Transmisión digital en banda base con ruido aditivo blanco y gaussiano (PAM, sistemas binarios generales, receptores...). Análisis en el espacio de señales. Transmisión digital paso banda con ruido aditivo blanco y gaussiano (ASK, QAM, PSK, FSK). Comparativa de modulaciones digitales. Transmisión digital por canales de ancho de banda limitado.

Competencias y/o resultados del aprendizaje

- Comprensión y dominio de las técnicas de modulación y demodulación de señales.
- Comprensión y dominio de las técnicas de compresión y de detección de errores de señales.
- Capacidad de aplicación de los conocimientos anteriores para evaluar las alternativas tecnológicas y especificar, desplegar y mantener sistemas y servicios de comunicaciones.
- Comprensión del tratamiento numérico de señales y del muestreo de señales continuas.

Contenidos Didácticos

1. Introducción: Sistemas de telecomunicación y sistemas de transmisión.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Conceptos básicos e historia.
 - 1.3. Sistemas de telecomunicación y sistemas de transmisión.
2. Caracterización de señales.
 - 2.1. Tipos de Señales.
 - 2.1.1. Determinista, aleatoria.
 - 2.1.2. Periódica y no periódica.
 - 2.1.3. De energía o de potencia.
 - 2.1.4. Banda base y paso banda.
 - 2.2. Parámetros básicos de una señal.
 - 2.2.1. Valor medio
 - 2.2.2. Energía y Potencia Media.
 - 2.2.3. Valor Máximo y valor eficaz.
 - 2.2.4. Densidad espectral de energía y de potencia.
 - 2.2.5. Cálculo de Potencia en unidades Logarítmicas.
3. Perturbaciones en los sistemas de transmisión.
 - 3.1. Transmisión por canales ideales.
 - 3.2. Clasificación de las Perturbaciones.
 - 3.3. Distorsión lineal
 - 3.4. Distorsión no lineal
 - 3.5. Diafonía e Interferencia
 - 3.6. Ruido
 - 3.6.1. Tipos de ruido
 - 3.6.2. Caracterización.
 - 3.7. Señales paso banda de banda estrecha

4. Comunicaciones Analógicas. Conceptos.
 - 4.1. Introducción,
 - 4.2. Conceptos generales.
 - 4.3. Trasmisión banda base
 - 4.3.1. Modulación y Demodulación
 - 4.3.2. Caracterización
 - 4.3.3. Multiplexación
 - 4.4. Mezcladores
 - 4.5. Caracterización
 - 4.6. Tipo de mezcladores

5. Comunicaciones Analógicas. Modulaciones Lineales.
 - 5.1. Conceptos básicos.
 - 5.2. Modulación en amplitud (AM)
 - 5.2.1. Caracterización
 - 5.2.2. Parámetros
 - 5.2.3. Modulación/Demodulación.
 - 5.3. Modulación Doble Banda Lateral (DBL)
 - 5.3.1. Caracterización
 - 5.3.2. Parámetros
 - 5.3.3. Modulación/Demodulación.
 - 5.4. Modulación Banda Lateral Única (BLU)
 - 5.4.1. Caracterización
 - 5.4.2. Parámetros
 - 5.4.3. Modulación/Demodulación.
 - 5.5. Modulación Banda Lateral Vestigial (BLV)
 - 5.5.1. Caracterización
 - 5.5.2. Parámetros
 - 5.5.3. Modulación/Demodulación.
 - 5.6. Modulación de Amplitud en Cuadratura (QAM)
 - 5.6.1. Caracterización
 - 5.6.2. Parámetros
 - 5.6.3. Modulación/Demodulación.
 - 5.7. Ruido en las Modulaciones Analógicas
 - 5.7.1. Planteamiento
 - 5.7.2. Ruido en DBL
 - 5.7.3. Ruido en BLU
 - 5.7.4. Ruido en AM

6. Comunicaciones Analógicas. Modulaciones Angulares.
 - 6.1. Modulación de Fase y de Frecuencia
 - 6.2. Modulación Angular de banda estrecha.

- 6.3. Cálculo del espectro.
 - 6.4. Generación y demodulación
 - 6.5. Demodulación Angular con ruido
 - 6.6. Ruido en PM
 - 6.7. Ruido en FM
 - 6.8. Comparativa entre Modulaciones Analógicas.
7. Comunicaciones Digitales. Introducción. Modelos de Transmisión
- 7.1. Introducción
 - 7.2. Parámetros fundamentales
 - 7.3. Ventajas de los sistemas digitales.
 - 7.4. Limitaciones de los sistemas digitales.
 - 7.5. Sistemas PCM
 - 7.6. Modulaciones en los sistemas digitales.
 - 7.7. Demodulaciones en los sistemas digitales.
8. Comunicaciones Digitales. Transmisión Digital Banda Base.
- 8.1. Sistemas PAM Binarios
 - 8.1.1. Caracterización
 - 8.1.2. Parámetros de las señales.
 - 8.1.3. Modelo espectral
 - 8.2. Receptor binario por muestreo básico
 - 8.2.1. NRZ bipolar
 - 8.2.2. RZ bipolar
 - 8.2.3. Probabilidad de Error
 - 8.3. Receptor binario óptimo.
 - 8.3.1. Contexto
 - 8.3.2. Cálculo de la Probabilidad de error
 - 8.3.3. Diseño del filtro del receptor óptimo.
 - 8.3.4. Cálculo SNR
 - 8.3.5. Prestaciones
 - 8.3.6. Caracterización
 - 8.4. Sistemas M-PAM
 - 8.4.1. Parámetros
 - 8.4.2. Constelaciones.
 - 8.4.3. Receptor óptimo
 - 8.4.4. Probabilidad de Error de bit (BER)
 - 8.5. Espacio vectorial de señales.
 - 8.6. Constelación de una modulación digital.
 - 8.7. Receptores de M-señales
9. Comunicaciones Digitales. Transmisión Digital paso Banda. Modulaciones Digitales.
- 9.1. Introducción
 - 9.2. Modulación ASK
 - 9.2.1. Caracterización

- 9.2.2. Parámetros
- 9.2.3. Modulación/Demodulación.

- 9.3. Modulación QAM
 - 9.3.1. Caracterización
 - 9.3.2. Parámetros
 - 9.3.3. Modulación/Demodulación.
- 9.4. Modulación PSK
 - 9.4.1. Caracterización
 - 9.4.2. Parámetros
 - 9.4.3. Modulación/Demodulación.
- 9.5. Modulación FSK
 - 9.5.1. Caracterización
 - 9.5.2. Parámetros
 - 9.5.3. Modulación/Demodulación.
- 9.6. Otras modulaciones digitales
- 9.7. Comparativa entre Modulaciones Digitales.

- 10. Comunicaciones Digitales. Comparativa, IES, Diagrama e Ojos.
 - 10.1. Comparativa de modulaciones digitales.
 - 10.1.1. Energía y potencia de las modulaciones
 - 10.1.2. Envolvente
 - 10.1.3. Protección frente al ruido
 - 10.1.4. Modelo Espectral
 - 10.1.5. Técnicas de codificación del canal
 - 10.1.6. Señales de sincronización.
 - 10.1.7. Probabilidad de Error de símbolo de SNR
 - 10.1.8. Resumen
 - 10.2. Canales de ancho de banda limitado
 - 10.3. Interferencia entre Símbolos (IES)
 - 10.3.1. Caracterización.
 - 10.3.2. Limitaciones.
 - 10.4. Receptor óptimo en PAM sin IES
 - 10.5. Diagramas de Ojos

Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Capacidad para resolver ejercicios de Ruido y Perturbaciones.
- Simulación de modulaciones Analógicas (AM, FM) utilizando software de simulación. Se aconseja/propone utilizar OCTAVE o MATHLAB para el desarrollo de la misma.
- Simulación de modulaciones Digitales utilizando software de simulación. Se aconseja/propone utilizar OCTAVE o MATHLAB para el desarrollo de la misma.
- Capacidad para resolver ejercicios de Modulaciones.

Evaluación

El sistema de evaluación del aprendizaje de la UDIMA contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje. El criterio de valoración establecido se detalla a continuación:

Actividades de aprendizaje	10%
Controles	10%
Actividades de Evaluación Continua (AEC)	20%
Examen final presencial	60%
TOTAL	100%

Bibliografía

- Manual asignatura: S. Haykin "Communication Systems", 4th ed., John Willey & Sons, 2001.
- J.G. Proakis, M. Salehi "Communication systems engineering", 2nd ed., Prentice-Hall 02.
- B. Sklar, "Digital Communications: Fundamentals and Applications", 2nd ed., Prentice-Hall, 2001.
- "Comunicaciones Digitales", Pearson Educación, 2007.
- Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos, 7ma Edición – Leon W. Couch.