

Programa de Asignatura

1. **Nombre de la asignatura.** Sistemas de Comunicación
2. **Materia:** Telecomunicaciones
3. **Créditos:** 14 créditos
4. **Objetivo de la asignatura.** Este curso presenta la teoría básica para modelar y analizar sistemas de comunicación punto a punto. Se presentan los elementos principales y las herramientas para estudiarlos. El principal objetivo es darle al estudiante *herramientas* para trabajar con estos sistemas (o similares). Por lo tanto, el énfasis es en los *métodos* de análisis y en los *conceptos* en que se basan. El curso se divide en tres temas medulares: Codificación de Fuente, Transmisión en Banda Base, y Modulación Pasabanda. Estos representan las funciones básicas necesarias para cualquier sistema de comunicación.
5. **Metodología de enseñanza.** El curso se dictará en la modalidad de 6 horas de clases teórico - prácticas por semana (12 créditos). A lo que se agregan 3 *prácticas* de taller y 2 *ejercicios*, distribuidos a lo largo del curso que insumen por parte del estudiante unas 30 horas de dedicación total (2 créditos).
6. **Temario.** El curso será presentado en los siguientes bloques:
 - Introducción. Definiciones.
 - Codificación de Fuente.
 - Transmisión en Banda Base.
 - Modulación Pasabanda.
7. **Bibliografía.**

Básica:

 - *Sistemas de Comunicación Digitales y analógicos.* L. V. Couch II – 5^{ta} Edición Prentice Hall, 1997. ISBN: 970-17-0219-7.
 - *Introduction to Communication Systems.* 3rd Edition. R. E. Carlton. McGraw-Hill, 1987. ISBN: 0-07-009960-X

Complementaria:

 - *Transmisión de Información, modulación y ruido,* M. Schwartz. McGraw-Hill, México, 1983.
 - *Digital Communications.* B. Sklar. Prentice-Hall, New Jersey, 1988.
 - *Principles of Communication Systems,* H. Taub and D. Schilling 2nd edition, McGraw-Hill, New York, 1986.
8. **Conocimientos previos exigidos y recomendados.** Se espera que el estudiante tenga conocimientos previos de análisis de sistemas lineales (respuesta temporal y frecuencial, manejo de transformadas de Laplace y Fourier) procesamiento de señales discretas (espectros, modelo de ruido de cuantificación) y manejo conceptos básicos de probabilidad.

Anexo

A. Cronograma tentativo

Bloque 0: Introducción

(Nro. de clase – Temas a tratar)

1. Introducción al curso. Objetivo de las comunicaciones. Principales problemas de la disciplina.
2. Introducción al concepto de información. Medida, transmisión. Enunciado de resultados de Shannon.
3. Repaso de propiedades de las señales y el ruido. Repaso de Procesos Estocásticos.

Bloque 1: Codificación de fuente

4. Repaso de muestreo. Choper, PAM (*cálculo del espectro*), PDM, PPM.
5. Modulación por pulsos codificados (PCM). Diagrama de bloques, ancho de banda.
6. Relación señal a ruido en PCM. Cuantificación no uniforme distintos criterios. *Cálculo de la SNR para los distintos casos*
7. Distintas técnicas de codificación de voz. (DPCM, ADPCM, Codificación de subbandas, etc). Predictores (*diagrama de bloques y calculo de la SNR*). Comparación de la performance de los sistemas.
8. Interferencia Intersimbólica: problemas y posibles soluciones. Conformación de pulsos (Pulsos de Nyquist). Teoremas de Nyquist (*demo*). Ecuación de Ecualización.
9. Códigos de línea. (*Calculo de la densidad espectral en función de la estadística y la forma del pulso*)

Bloque 2: Transmisión digital

10. Modulación pasabanda (BPSK, ASK, FSK)
11. Señalización Multinivel (MPSK, QASK, QAM). Recepción diferencial.
12. Transmisión digital en banda base: Ruidos y errores. Performance en el caso de ruido blanco gaussiano. (*cálculo del umbral óptimo*)
13. Receptores óptimos para comunicaciones digitales (filtro apareado). Cálculo de la probabilidad de error para distintos tipos de señal.
14. Modelado del Canal. Repetidores regenerativos.
15. Receptor de Correlación. Receptor de correlación para señal M-aria. Probabilidad de error M-ario. Enfoque probabilístico y Test de Máxima Verosimilitud.
16. Comparación de la Probabilidad de error para distintos tipos de modulación digital.

16. Comparación de la Probabilidad de error para distintos tipos de modulación digital.
17. Probabilidad de error para modulaciones no coherentes. Multiplexado (TDMA, FDMA, CDMA)

Bloque 3: Modulación analógica pasabanda

18. Modulación de Onda Continua. Introducción a la Modulación Lineal.
19. Modulación Lineal (continuación.): Demodulación, VSB. Modulación Exponencial: Introducción, FM, PM, modulación de tono en FM.
20. Modulación Exponencial (continuación.): Cálculo del ancho de banda, limitadores, generación de FM, demodulación.
21. Sistemas para la modulación y recepción de señales de onda continua: receptor superheterodino, PLL. Componentes de RF amplificadores, filtros, multiplicadores.
22. Ruido en sistemas de onda continua. Repaso procesos estocásticos, definiciones, transmisión de señal con ruido, ruido en modulación lineal de onda continua, etc.
23. Ruido pasabanda, ruido en modulación exponencial de onda continua, *efecto umbral en FM*.
24. Preénfasis y deénfasis. Sistemas de reducción de ruido. Comparación de performance de los sistemas.
25. Comparación de los sistemas estudiados. Repaso del curso.
26. Casos de estudio sobre Sistemas de Comunicación. Sistemas Telefónicos, etc.

B. Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.

El curso se dictará en la modalidad de 6 horas de clases teórico - prácticas.

La modalidad propuesta para la aprobación del curso es mediante dos parciales, con el 50% de los puntos totales cada uno.

Además los estudiantes deberán entregar en forma obligatoria para aprobar o exonerar el curso el informe de tres prácticas, las cuales incluyen resultados de simulaciones en Matlab, y 2 ejercicios prácticos.

Si el estudiante obtiene entre ambos parciales más del 60% de los puntos totales, habiendo realizado las entregas obligatorias, aprueba la asignatura.

Si el estudiante obtiene entre ambos parciales más de 30% pero menos de 60% de los puntos totales, habiendo realizado las entregas obligatorias, deberá rendir un examen teórico - práctico.

Si obtiene menos del 30% de los puntos totales o no hace las entregas obligatorias, deberá recurrir.

APROBADO POR RESOLUCION DEL CONSEJO DE FACULTAD DE FECHA

30.04.2001 SEGUN EXP. 060180-000767-01