



PROGRAMA ANALÍTICO DE : SISTEMAS DE COMUNICACIONES  
(Plan 95 / ajustado 2010)

Nivel	Cuatrimestre	Código	Hs. semanales
4to	Anual		4

Correlatividades:

Para cursar:

Cursada: Análisis de señales y sistemas – Probabilidad y estadísticas - Electrónica Aplicada 1. - Medios de Enlace.

Aprobadas: Análisis matemático 2 - Física 2.

Para rendir:

Aprobada: Análisis de señales y sistemas – Probabilidad y estadísticas - Electrónica Aplicada 1. - Medios de Enlace.

**Estrategia Metodológica:** Dado los aspectos fundamentales de esta asignatura es fuertemente teórica, y la práctica en un gran porcentaje apoya los conceptos adquiridos de las aulas magistrales.

La práctica consiste entonces en la preparación de una serie de ejercicios que se deben presentar en una carpeta al finalizar el curso resueltos al menos un 80 % de ellos. Los temas de estos problemas y ejercicios fueron preparados siguiendo el desarrollo teórico.

**Criterios de evaluación:** Evaluación continua durante el curso mediante pruebas parciales. Evaluación final mediante examen integrador.

**Objetivos de la asignatura:**

Al finalizar el alumno será capaz de:

- Comprender los conceptos generales que rigen el funcionamiento de los sistemas de Comunicación.
- Comprender la concepción de las técnicas de modulación en todas sus formas analógicas, por pulsos y digitales.
- Comprender los conceptos de ruido y sus implicancias en los sistemas de comunicaciones.
- Aplicar criterios de análisis y cálculo de los parámetros significativos de los sistemas de comunicaciones.
- Interpretar la importancia de la codificación de la información como técnica de aprovechamiento de los canales de comunicación.
- Tomar conciencia de la importancia de las comunicaciones como soporte para el desarrollo tecnológico

**Contenidos:**

**UNIDAD 1: SEÑALES.**

Definiciones. Clasificación. Transformadas de Fourier aplicada a las Comunicaciones. Propiedades de la Transformada. Señales aleatorias y ruido. Elementos y limitaciones de un sistema de Comunicaciones. Diagrama en cajas típico transformaciones. Limitaciones fundamentales.

Duración: 4 Semanas



### **UNIDAD 2: RUIDO.**

Clasificación. Ruido térmico y de granalla. Expresiones. Análisis espectral. Circuitos equivalentes de ruido. Relación señal ruido. Figura de ruido. Figura de ruido en cascada. Temperatura efectiva de ruido. Temperatura efectiva de ruido de etapas en cascada. Aplicación de la figura y temperatura de ruido en Comunicaciones. Variación de la figura con la temperatura ambiente.

Duración: 3 Semanas

### **UNIDAD 3: MODULACIÓN ANALÓGICA.**

AM con y sin portadora. Análisis espectral con banda base no periódica por Transformada de Fourier. Análisis de potencia. Rendimiento. Detección sincrónica y de envuelta. Diagrama Tx-Rx. Análisis de las diversas etapas y sus funciones. Modulador balanceado activo. Técnicas de BLU. Métodos de obtención. Filtrado. Cancelación de fase. Doblado y Compensación. Expresiones. Análisis espectral por transformada de Fourier. Diagramas de generación. Estudio del ruido en las modulaciones analógicas de amplitud.

Duración: 3 Semanas

### **UNIDAD 4: MODULACIÓN ANGULAR.**

Expresiones. Análisis espectral. Generación. Discriminación. Diagramas Tx-Rx. Redes de pre y deénfasis. Generación de FM estéreo. Subcanal auxiliar. Análisis del ruido en FM. Comparación de AM vs. FM desde el punto de vista del ruido.

Duración: 3 Semanas

### **UNIDAD 5: MODULACIÓN POR PULSOS**

Teorema del muestreo. Muestreo ideal. Natural. Instantáneo. Operación de sample and hold. Análisis espectral para cada técnica por Fourier. Técnicas PAM, PPM, PDM. Generación. Detección. Modulación de impulsos codificados. Cuantificación uniforme y no uniforme (Ley A). Cálculo de la relación señal-ruido con cuantificación uniforme y no uniforme. Diferencial PCM. Modulación delta. Generación y detección. Errores. Cálculo del escalón óptimo para disminuir errores de generación.

Duración: 3 Semanas

### **UNIDAD 6: TÉCNICAS DE MULTIPLEXACIÓN DE INFORMACIÓN.**

Recomendaciones de la UIT-T. Estructura jerárquica de los multiplex. Cálculo de las velocidades de señalización y anchos de banda base. Análisis espectral. Codificación multisimbólica. Influencia del ruido, jitter, ISI y ancho de banda. Conformación de pulsos para reducción de las ISI y el jitter. Análisis del roll-off. Códigos de línea. NRZ, RZ, AMI, HDB3.

Duración: 4 Semanas

### **UNIDAD 7: MODULACIÓN DIGITAL.**

Técnicas ASK, PSK y FSK. Generación. Detección coherente y no coherente. Análisis espectral. Diagrama Tx-Rx. Características de ancho banda y rendimiento. Técnicas multinivel. NASK, NPSK, DPSK, DQPSK, NQAM y sus variantes. Generación y



detección de señales multinivel. Análisis comparativos de las técnicas. Estudio de los anchos de banda espectrales.

Duración: 3 Semanas

### **UNIDAD 8: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN.**

Fuentes. Entropía. Fuentes con memoria. Fuentes de Markov. Entropía de Markov. Codificación. Longitud óptima. Codificación compacta por método de Huffman. Rendimiento de codificación. Capacidad de canales analógicos y binarios con y sin ruido. Relación ancho de banda y capacidad de un canal.

Duración: 4 Semanas

### **BIBLIOGRAFIA**

- Pedro Danizio. "Teoría de las comunicaciones". Ed. Universitas. 4° Ed. 2014.
- Pedro Danizio. "Sistemas de comunicaciones". Ed. Universitas. 3° Ed. 2013. (viene con CD con resoluciones de actividades, autotest y un simulador de técnicas de comunicación)
- León W. Couch II. "Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos". Ed Prentice-Hall. 1997.
- Misha Schwartz: "Transmisión de Información Modulación y ruido". Ed. McGraw-Hill. 1994.
- F. G. Strembler: "Introducción a los Sistemas de Comunicación". Ed. Addison-Wesley. 1997.
- B. P. Lathi: "Introducción a la Teoría y Sistemas de Comunicación". Ed. Limusa. 1989.
- B. P. Lathi: "Modern Digital and Analog Communications Systems". Oxford University Press. 1998.
- Lee-Messerschmitt: "Digital Communications". Ed. Kluwer Academic Publishers. 1989.
- F. R. Connors: "Modulation". Ed. Labor. 1980
- F. R. Connors: "Noise". Ed. Labor. 1980.
- B. Carlson: "Sistemas de Comunicación". Ed. McGraw-Hill. 1990.
- R. Freeman: "Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación". Ed. Limusa. 1994.
- Hwei P. Hsui: "Analog and digital Communication". Ed. McGraw-Hill. 1993.