

# SEÑALES ELECTRICAS (EAL)

## 2005

Obligatoria Ingeniería Electrónica - Módulo VII

Correlativas: Aprobadas: Cálculo V, Circuitos III, Probabilidad y Estadística, Electrónica I  
Regular: Electrónica III, Dispositivos Electrónicos

### **Tema 1**

Señales eléctricas en dominio de tiempo, Clasificación de señales eléctricas en dominio de tiempo. : Transitorias, Permanentes, Determinísticas, Aleatorias. Valor instantáneo, y promedios temporales: valor eficaz, potencia, energía. Señales aleatorias, promedios estadísticos. Funciones probabilidad acumulativa y densidad de probabilidad. Procesos ergódicos.

### **Tema 2**

Señales eléctricas en dominio de frecuencia, Transformada de Fourier. Teorema de Parseval. Espectros de densidad de potencia/energía. Teoremas relacionados con la Transformada de Fourier. Delta de Dirac, propiedades, aplicaciones. Espectro de señales periódicas. La transformada discreta de Fourier. Señales aleatorias en dominio de frecuencia. Espectro de densidad de potencia. Función de autocorrelación. Señales de banda angosta, características y modelado.

### **Tema 3**

Transmisión de señales a través de cuadripolos lineales invariantes en el tiempo. Análisis en dominio de tiempo. Convolución. Convolución discreta. Análisis en frecuencia. Función de transferencia, amplitud y fase. Ancho de banda equivalente. Distorsión de amplitud y fase. Condiciones necesarias para transmisión sin distorsión. Retardos de fase y grupo. Efecto de alinealidades leves. Modelado de la distorsión no lineal. Análisis en tiempo y frecuencia. Punto de intercepción de segundo y tercer orden. Ruido térmico. Modelo de resistencia ruidosa. Caracterización del ruido térmico en sistemas lineales. Número de ruido y Temperatura equivalente de ruido. Cascada de cuadripolos. Relación señal/ruido. Rango dinámico.

### **Tema 4**

Mensajes y señales digitales. Formatos de transmisión. Recuperación del mensaje. Codificación de niveles múltiples. Distorsión intersimbólica. Ancho de banda ocupado por la señal digital. Señales digitales y ruido, probabilidad de error. Transmisión de señales analógicas en forma digital. Muestreo. Sistemas PCM. Error de cuantificación.

### **Tema 5**

Traslación de frecuencia y modulación. Sistemas de modulación lineal: AM, DSB y SSB. Análisis en tiempo y frecuencia, ventajas y desventajas relativas. Demodulación. Detector coherente. Errores e imperfecciones. Modulación lineal de señales digitales. ASK, PSK, N-PSK, N-QAM. Diagramas en bloques. Sistemas de modulación angular, FM y PM. Generación de señales moduladas en ángulo. El VCO. Sistemas modulados en cuadratura. Modulación en ángulo de señales digitales, FSK, FFSK, GFSK, análisis espectral. Demodulación, detector en cuadratura y PLL. Multiplexado de señales.

## **Tema 6**

Detección, en presencia de ruido, de señales moduladas linealmente o en ángulo. Cálculo de la relación señal/ruido de postdetección o la probabilidad de error en función de la relación señal/ruido de predetección.

### **Bibliografía:**

- 1.- “Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos”, L.W. Couch (Prentice-Hall)
- 2.- “Sistemas de Comunicaciones”, B. Carlson (McGraw-Hill)
- 3.- “Sistemas Comunicaciones Analógicas y Digitales”, B.P. Lathi (?)
- 4.- “Transmisión de Información, Modulación y Ruido”, M. Schwartz (McGraw-Hill)
- 5.- “Señales Eléctricas”, Oppenheim – Wilinsky (Prentice-Hall)