

## EL 41C ANÁLISIS DE SEÑALES

10 U.D.

DH: (4-2-4)

**REQUISITOS:** EL 32C Análisis de Redes II  
EL 32D Análisis y Modelación de Sistemas Dinámicos

**CARACTER:** Obligatorio de la Carrera de Ingeniería Civil Electricista.

### OBJETIVOS:

- Valorar el rol de la teoría de la señal y la teoría de la información como base conceptual del desarrollo de los sistemas modernos de procesamiento y transmisión de la información.
- Proponer realizaciones de procesos de señal fundamentales en sistemas digitales de comunicación.

### **Específicos:**

- Comprender los fundamentos de la teoría de la señal y de la teoría de la información, y describir las principales aplicaciones que ellas encuentran en Ingeniería Eléctrica.
- Elaborar representaciones analíticas de señales y caracterizar numéricamente señales analógicas y digitales.
- Aplicar los métodos y técnicas de análisis y síntesis que entrega la teoría de la señal para proponer realizaciones de procesos de señal básicos en sistemas de transmisión digital de información.
- Evaluar el contenido de información de señales elementales y la capacidad de transportar información de algunos canales de comunicación.

### CONTENIDOS:

### Horas de Clases

<b>1. Representación de señales</b>	<b>6,0</b>
1.1 Concepto y clasificación de señales. Rol de la teoría de la señal.	
1.2 Espacio vectorial de señales.	
1.3 Representaciones discretas y continuas de señales determinísticas.	
<b>2. Señales determinísticas de tiempo continuo</b>	<b>12,0</b>
2.1 Espectro de frecuencias de señales determinísticas de $L^2(T)$ , señales de potencia, y señales singulares.	
2.2 Función densidad espectral de energía y de potencia.	
2.3 Representación de señales pasabanda; señal analítica.	
2.4 Caracterización de transformaciones lineales y no lineales de señales.	
<b>3. Señales determinísticas de tiempo discreto</b>	<b>10,0</b>
3.1 Espectro de frecuencias de señales de tiempo discreto.	
3.2 Muestreo y reconstrucción de señales de tiempo continuo y ancho de banda	

limitado.

- 3.3 Transformada Z, transformada de Fourier discreta, y espectro de potencia de secuencias.
- 3.4 Nociones de procesamiento digital de señales analógicas de tiempo continuo.

**4. Señales aleatorias** **10,0**

- 4.1 Caracterización estadística de segundo orden de señales aleatorias de tiempo continuo y de tiempo discreto.
- 4.2 Modelos de procesos estocásticos de señales analógicas y digitales.
- 4.3 Transformaciones lineales y no lineales de procesos estocásticos.

**5. Codificación y transmisión digital de señales analógicas** **12,0**

- 5.1 Modulación por impulsos codificados.
- 5.2 Modulación por impulsos codificados diferencial adaptiva y modulación Delta lineal.
- 5.3 Transmisión digital en banda base y por onda portadora.
- 5.4 Detección de señales digitales en presencia de ruido aditivo.
- 5.5 Multiplexión por división de frecuencia y multiplexión temporal.

**6. Introducción a la teoría de la información** **12,0**

- 6.1 Concepto y medida de información.
- 6.2 Canal de comunicación discreto. Capacidad del canal.
- 6.3 Canal de comunicación continuo. Medida de información y capacidad del canal.
- 6.4 Eficiencia de los principales métodos de codificación y modulación digital empleados en sistemas de comunicación digital.
- 6.5

**ACTIVIDADES:**

Clases expositivas por parte del profesor y explicaciones demostrativas por parte de los Ayudantes, Sesiones de laboratorio.

**EVALUACION:**

Se consideran dos (2) controles por semestre además de los exámenes correspondientes y experiencias en el laboratorio. La nota promedio de las experiencias de laboratorio corresponde a un 60% de la nota final.

**BIBLIOGRAFIA:**

- 1.- Carlson GE, Signal and Linear System Analysis, Houghton Mifflin, 1992.
- 2.- Fante RL, Signal Analysis and Estimation: An Introduction, John Wiley & Sons, 1988.
- 3.- Haykin S, Van Veen B, Signals and Systems, John Wiley & Sons, 1999.

- 4.- Kamen E, Heck B, Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB (2nd Edition), Prentice-Hall, 2000.
- 5.- Lim JS, Two-Dimensional Signal and Image Processing, Prentice Hall, 1989.
- 6.- Mayhan RJ, Discrete Time and Continuous Time Linear Systems, Addison-Wesley, 1984.
- 7.- Mitra S, Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, 3rd edition, McGraw Hill, 2005.
- 8.- Oppenheim AV, Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1975.
- 9.- Oppenheim AV, Señales y Sistemas, Prentice Hall Hispanoamericana, 1994.
- 10.- Orfanidis SJ, Introduction to Signal Processing, Prentice Hall, 1996.
- 11.- Papoulis A., Probability, Random Variables and Stochastic Processes, Third Edition, McGraw Hill, 1991.
- 12.- Phillips L, Parr JM, Signals, Systems and Transforms, Prentice Hall, 1995.
- 13.- Stremmer, FG, Introduction to Communication Systems. Addison Wesley, 1992.

### **RESUMEN DE CONTENIDOS:**

Fundamentos de la teoría de la señal y de la teoría de la información, y su aplicación a la ingeniería eléctrica. Representaciones analíticas de señales y caracterización de señales numéricamente. Aplicación de los métodos y técnicas de análisis que ocupa la teoría de la señal para estudiar procesos de señal básicos en sistemas de transmisión de información. Evaluación del contenido de información de señales elementales y la capacidad de transportar información de algunos canales de comunicación.