

## EL 731 PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

10 U.D.

**REQUISITOS:** EL 41C, EL 42D, A.D.

**DH:** (4-2-4)

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

### OBJETIVOS:

#### Generales:

Se espera que los alumnos adquieran un conocimiento detallado de los conceptos y herramientas de análisis de señales y sistemas de tiempo discreto, y queden en condiciones de poder realizar los procesos digitales de señales más importantes en el campo de la ingeniería eléctrica.

### CONTENIDOS:

#### Horas de Clases

- |   |             |
|---|-------------|
| <b>1. Señales y sistemas de tiempo discreto</b>   | <b>2,0</b>  |
| Revisión de conceptos básicos. Descripción de secuencia bidimensionales.  |             |
| <b>2. Análisis espectral</b>  | <b>8,0</b>  |
| Serie y Transforma de Fourier discreta.<br>Convolución lineal con transformada de Fourier discreta.<br>Transformada rápida de Fourier; algoritmos de cálculo.<br>Correlación, convolución y análisis espectral.   |             |
| <b>3. Filtros digitales</b>   | <b>16,0</b> |
| Descripción matricial de sistemas lineales de tiempo discreto;<br>análisis mediante variables de estado.<br>Estructuras básicas de sistemas discretos; formas equivalentes y transformaciones.<br>Técnicas de diseño de filtros digitales recursivos y no recursivos. |             |
| <b>4. Procesos estocásticos de tiempo discreto</b>  | <b>4,0</b>  |
| Definiciones y valores esperados. Representación espectral.<br>Respuestas de sistemas discretos lineales a secuencias aleatorias<br>Generadores digitales de ruido.   |             |
| <b>5. Efectos de registros de longitud finita</b>   | <b>8,0</b>  |
| Cuantización de muestras analógicas .<br>Efectos de registros de longitud finita en filtros digitales.<br>Efecto de registros de longitud finita en la evaluación de la transformada de Fourier Discreta.   |             |
| <b>6. Procesamiento digital no lineal de señales</b>  | <b>12,0</b> |

Conceptos fundamentales: principios de superposición, sistema homomórfico multiplicativo.  
Convolución y deconvolución con sistema homomórfico.  
Cepstrum complejo. Aplicaciones en procesamiento de voz e imágenes.

## **7. Estimación espectral**

**8,0**

Concepto de estimación. Estimación de covarianza. Periodograma y estimación de espectro de potencia.  
Estimación de covarianza cruzada y espectro cruzado.  
Aplicación de la transformada rápida de Fourier en estimación espectral.

### **ACTIVIDADES:**

La docencia de cátedra se ocupa preferentemente de presentar los conceptos fundamentales y entregar herramientas analíticas; en la docencia auxiliar se encarga a los alumnos una serie de trabajos computacionales con el propósito que se ejerciten y experimenten directamente con la ejecución o simulación de algunos de los procesos digitales de mayor interés práctico y conceptual.

### **EVALUACION:**

Se hará a lo menos dos controles además del examen. La nota final será el promedio ponderado de la nota de control y la de ejercicios "(trabajos computacionales).

### **BIBLIOGRAFIA:**

- A. Papoulis "Signal Analysis" McGraw- Hill, 1977
- B. Gold and C. Rader "Digital Processing of Signals" McGraw-Hill, 1969.
- L.R. Rabiner and C, Rader (Ed.) "Digital Signal Processing" IEEE Press, 1972
- L.R. Rabiner and B. Gold "Theory and Applications of Digital Signal Processing" Prentice Hall, 1975.
- A.V. Oppenheim and R.W. Schaffer "Digital Signal Processing" Prentice Hall, 1975.
- A. V. Oppenheim (Ed.) "Applications of Digital Signal Processing" Prentice Hall, 1978.

### **RESUMEN DE CONTENIDOS**

Señales y sistemas de tiempo discreto. Análisis espectral. Filtros digitales. Procesos estocásticos de tiempo discreto. Efectos de registros de longitud finita. Procesamiento digital no lineal de señales. Estimación espectral.