

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

### SISTEMAS LINEALES 1

- 1) **Nombre de la asignatura:** Sistemas Lineales 1.
- 2) **Materia:** Fundamentos de Ingeniería Eléctrica
- 3) **Créditos:** 13
- 4) **Objetivo de la asignatura:** Se pretende que el estudiante adquiera el conocimiento de los conceptos y herramientas necesarios para realizar el estudio de un circuito eléctrico lineal en régimen permanente. En este primer curso se pretende que el estudiante aprenda a resolver circuitos eléctricos lineales sencillos (RLC), manejando los conceptos de linealidad, condiciones iniciales, respuesta en frecuencia, respuesta impulsiva, fasores, etc. Además se introducirá al alumno al estudio de las propiedades topológicas de los circuitos eléctricos y a los sistemas eléctricos polifásicos.
- 5) **Metodología de enseñanza:**  
4 horas semanales de teórico y dos de ejercicios.
- 6) **Temario:**
  1. Circuitos resistivos
  2. Distribuciones
  3. Producto Tensorial y de Convolución
  4. Series de Fourier
  5. Régimen Sinusoidal
  6. Transformada de Fourier
  7. Cuadripolos
  8. Sistemas Polifásicos.
  9. Líneas de Transmisión
- 7) **Bibliografía**

*Métodos Matemáticos para las Ciencias Físicas* - L. Schwartz  
(Recomendado para los temas 2,3,4,6)

*Electrical Network Theory* - Robert C. Balabanian, James A. McPeck  
Krieger Publishing Company; ISBN: 0898745810  
(Recomendado para los temas 1,5,7)
- 8) **Conocimientos previos exigidos y recomendados.** Espacios vectoriales y álgebra lineal. Ecuaciones diferenciales lineales. Estudio analítico y representación gráfica de funciones. Sucesiones y Series de funciones. Conceptos básicos de Electromagnetismo.

## ANEXO

### Temario:

- 1) El Circuito Resistivo. 4 horas  
Magnitudes básicas y dimensiones. La corriente eléctrica. Elementos de circuitos. Componentes: fuentes, resistencia, diodo. Leyes de Kirchoff. Análisis de circuitos sencillos. Potencia. Combinación de componentes: serie, paralelo, divisor de voltaje y corriente. Inductor y capacitor. Ejemplos de circuitos elementales L-R, C-R.
- 2) Distribuciones. 8 horas  
Espacio  $D$ . Convergencia en  $D$ . Definición de distribuciones. Función generalizada. Impulso de Dirac. Ejemplos eléctricos. Espacio  $D'$ . Soporte de una distribución. Cambio de variable. Derivada de una distribución. Definición y consecuencias. El impulso como derivada del escalón. Multiplicación de distribuciones. Convergencia en  $D'$ . Relación entre espacios de funciones y de distribuciones. Distribuciones de soporte acotado como funcionales sobre funciones de  $C^\infty$ . Producto tensorial. Soporte del mismo.
- 2) Producto convolución. 6 horas  
Definición. Condición para los soportes. Ejemplos. Caso de funciones (Integral de convolución). Interpretación gráfica. Teoremas y fórmulas de aplicación en distribuciones. Soporte del producto convolución. Ecuaciones de convolución. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales. Cálculo simbólico de Heavyside. La convolución en Física. Respuesta de un sistema al impulso.
- 3) Series de Fourier. 4 horas  
Revisión de fórmulas exponencial y trigonométrica. Desarrollo de funciones pares, impares, simétricas y antisimétricas. Valor eficaz. Teorema de Parseval. Espectros de frecuencia. Distribuciones periódicas. Convergencia de la serie de Fourier en distribuciones. Fórmulas de acotación de coeficientes. Algebras de convolución.
- 4) Régimen Sinusoidal. 8 horas  
Características de la función sinusoidal. Respuesta forzada a una excitación sinusoidal. Análisis de un circuito. La excitación compleja. El fasor. Relación fasorial para R, L, C. La impedancia compleja. Método simbólico. Potencia en régimen sinusoidal. Potencia activa, reactiva y aparente. Vector Voltampere. Máxima potencia transferida a una carga. Diagrama de fasores. Transferencias en régimen sinusoidal. Circuito R-C pasabajos. Frecuencia de corte  $f_1$ . Medidas en decibeles.
- 5) Transformada de Fourier. 8 horas  
Planteo intuitivo. Definición para funciones de  $L_1$ . Fórmulas fundamentales y acotaciones. Cambio de variable. Modulación. Espacio  $S$ . Ejemplos: Transformada del pulso rectangular. Transformada de Fourier de una distribución. Distribuciones temperadas. Transformada de distribuciones de soporte acotado. Ejemplos. Inversión de Fourier. Transformada de seno, coseno, tren de impulsos, función periódica. Fórmula de Poisson. Transformada de Fourier y convolución. Parseval.

6) Cuadripolos. 4 horas  
Parámetros y, z, constantes generales, híbridos. Reciprocidad. Cuadripolos equivalentes. Circuitos T,  $\Pi$ . Interconexión de cuadripolos: cascada, paralelo, serie. Condiciones de validez. La T puentada. Impedancias iterativas e imagen. Impedancia característica. Distorsión. Condiciones para que no haya distorsión (por Fourier). Distorsión de amplitud, frecuencia y fase. Distorsión no lineal: armónicas, rectificadas e intermodulación.

7) Sistemas polifásicos. 4 horas  
Sistema equilibrado y perfecto; directo, inverso, homopolar. Estrella con y sin neutro. Polígono. Teorema de Blondell. Llave amperimétrica. Sistema de tensiones perfecto y cargas idénticas.

8) Líneas de Transmisión. 4 horas  
Ecuaciones diferenciales de las líneas, soluciones estacionarias.  
Impedancia característica, coeficiente de reflexión, adaptación de impedancia.  
Aproximaciones de bajas pérdidas. Líneas como elementos de circuito.  
Diagrama de Smith.

Total: 50 horas

#### **Evaluación:**

Dos pruebas parciales durante el semestre. De acuerdo a los resultados obtenidos en ambas pruebas, el estudiante podrá a) exonerar la prueba final escrita, debiendo rendir un examen oral para aprobar la asignatura; b) ganar el curso, debiendo dar un examen escrito y uno oral para aprobar la asignatura; c) reprobado el curso, debiendo recurrir a la asignatura.

#### **Previaturas:**

La asignatura Ecuaciones Diferenciales en la modalidad curso a curso - examen a examen.  
La asignatura Electromagnetismo en la modalidad curso a curso - examen a examen.  
(Puede darse el caso que una persona exonere Sistemas Lineales 1 sin haber aprobado completamente Ecuaciones Diferenciales y/o Electromagnetismo)

APROBADO POR EL CONSEJO DE FACULTAD DE FECHA 20.12.99 EXP.88.402.