

## PROGRAMA DE TEORIA DE CIRCUITOS

**Carrera:** Ingeniería en Automatización y Control Industrial

**Asignatura:** Teoría de circuitos

**Núcleo al que pertenece:** Núcleo Inicial Obligatorio<sup>1</sup>

**Docente:** Casas Guillermo Alberto, Pérez Pablo Isidoro

**Prerrequisito obligatorio:** Física II, Análisis en Variable Compleja

### Objetivos

- conocer las herramientas fundamentales de la Teoría de Circuitos y aplicarlas a la resolución de problemas básicos y de modelización relacionados con sistemas eléctricos de instrumentación y control,
- conocer, seleccionar y aplicar diferentes técnicas de análisis de circuitos eléctricos.
- utilizar herramientas de simulación en la resolución de problemas.
- realizar experiencias de laboratorio donde utilicen instrumentos como multímetros, osciloscopios y generadores de señal que les permitan visualizar el comportamiento de circuitos elementales en régimen permanente y transitorio y comparar con los resultados analíticos y/o de una simulación
- desarrollar competencias: resolución de problemas, manejo e interpretación de datos, comunicación, trabajo en grupo.
- incorporar el uso de software de simulación y herramientas de las TIC.

### Contenidos mínimos

---

<sup>1</sup> En plan vigente, Res CS N° 455/15. Para el Plan Res CS N° 183/03 pertenece al Núcleo Básico del Ciclo Superior.

*Elementos de un circuito. Leyes vinculantes. Métodos de resolución de circuitos lineales. Circuitos de corriente y tensión continua y alterna. Potencia y Energía. Régimen estacionario y transitorio. Circuitos trifásicos.*

**Carga horaria semanal:** 6 horas.

### **Programa analítico**

**Unidad 1:** Modelización de un circuito. Elementos que componen un circuito eléctrico. Convenios de signo y relaciones entre magnitudes. Leyes básicas. Asociaciones de elementos: serie, paralelo, serie-paralelo.

**Unidad 2:** Análisis de formas de onda. Propiedades y representación. Valores asociados.

**Unidad 3:** Respuesta a la excitación sinusoidal en régimen permanente. Concepto de impedancia y admitancia. Análisis fasorial. Diagramas fasoriales.

**Unidad 4:** Potencia y energía en circuitos eléctricos. Potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia.

**Unidad 5:** Técnicas de resolución de redes: métodos de las corrientes de malla, métodos de las tensiones de nodo. Formas matriciales.

**Unidad 6:** Teoremas y principios fundamentales para la resolución de circuitos. Teorema de superposición. Teorema de Thévenin. Teorema de Norton. Teorema de sustitución. Teorema de Máxima Transferencia de Potencia. Teorema de Miller.

**Unidad 7:** Régimen transitorio. Respuesta natural y forzada. Circuitos RC, RL y RLC. Variable compleja. Concepto de transferencia en el plano  $s$ . Polos y ceros. Introducción a la resolución por Transformada de Laplace.

**Unidad 8:** Resonancia: concepto, cálculo de la frecuencia de resonancia.

Resonancia serie y paralelo. Factor de mérito.

**Unidad 9:** Amplificador Operacional ideal. Circuitos básicos.

**Unidad 10:** Cuadripolos. Modelos. Concepto de transferencia, impedancia de entrada e impedancia de salida. Asociación de cuadripolos. Relación entre parámetros.

**Unidad 11:** Inductancia mutua: concepto. Transformador: modelo equivalente.

**Unidad 12:** Circuitos trifásicos. Conexión. Relación entre tensiones y corrientes simples y compuestas. Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Concepto de resolución por componentes simétricas.

### **Bibliografía obligatoria**

- Circuitos Eléctricos, J. Nilsson, S. Riedel, 7a Ed. (2005), Editorial Pearson – Prentice Hall.
- Introducción al análisis de circuitos, R. Boylestad, 10ª Ed. (2004), Editorial Pearson – Prentice Hall.

### **Bibliografía de Consulta:**

- Circuitos Eléctricos, Dorf - Svoboda, 5a Ed. (2003), Editorial Alfaomega
- Circuitos Eléctricos. Teoría y problemas resueltos, J. Edminister, (1970) Editorial Mc Graw - Hill
- Circuitos Eléctricos. Análisis de modelos circuitales. Tomos 1 y 2, H. Pueyo - C. Marco, 3ª Ed. (2003), Editorial Alfaomega

### **Organización de las clases:**

Se desarrollan en clases teórico-prácticas presenciales analizando el funcionamiento de los circuitos mediante las leyes físicas y los principios que permiten relacionar las variables y obtener las ecuaciones que describen su

funcionamiento. Se hace especial énfasis en los aspectos conceptuales y en los límites que implica cada modelo en cuanto a sus rangos de validez. Se discuten las soluciones de las mencionadas ecuaciones y se sacan conclusiones de las mismas que hacen a la funcionalidad de los circuitos y de los elementos que los componen. Se ilustra con ejemplos seleccionados en función de una propuesta de trabajo de aprendizaje progresivo, y guías de problemas a resolver por el alumno en los que debe aplicar los principios teóricos explicados en clase. Las actividades se complementan con la utilización de entornos de simulación de circuitos y clases prácticas de laboratorio. Estas dos últimas actividades se consideran de gran valor formativo y de estimulación del aprendizaje, y ayudan comprender las diferencias y limitaciones entre los modelos teóricos, los resultados de la simulación y lo experimental.

Se utilizan como recursos didácticos: pizarra, cañón, computadora en aula para trabajo de simulación, instrumental específico para laboratorio: multímetro, osciloscopio, generador de señales, fuentes.

### **Detalle de Actividades Prácticas:**

#### **LABORATORIO 1: Circuitos RLC en Régimen Sinusoidal Permanente**

**Objetivos:** Visualizar las formas de onda de tensión y corriente en circuitos sencillos en Régimen Sinusoidal Permanente. Reforzar los conceptos de potencia aparente, activa y reactiva en base a mediciones en un circuito.

**Actividades:**

Armar el circuito con los elementos y las plaquetas de prueba disponibles en el pañol.

Alimentar el circuito con la fuente sinusoidal y observar con osciloscopio las formas de onda de tensiones y corrientes en los elementos.

Variar el valor de los elementos R L y C y discutir los cambios observados en la fase y amplitud de las ondas

Calcular las potencias aparente, activa y reactiva en cada elemento y el generador sobre la base de los valores de corrientes y tensiones observados en el osciloscopio.

Contrastar la visualización y las mediciones con los resultados que se obtienen mediante el simulador

## **LABORATORIO 2: Régimen Transitorio**

### **Objetivos:**

Visualizar las formas de onda de tensión y corriente en un circuito RC en régimen transitorio

### **Actividades:**

Armar el circuito con los elementos provistos por el pañol

Conectar la fuente de alimentación mediante el cierre de un interruptor y visualizar con el osciloscopio las tensiones y corrientes transitorias en los elementos

Variar los valores de los elementos y discutir los cambios observados

Contrastar los resultados con los obtenidos con el simulador

### **Modalidad de evaluación:**

La aprobación de la asignatura se ajusta al Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes (Res. CS N° 201/18)

#### Modalidad regular

Habrán dos instancias de evaluación que tendrán carácter obligatorio y cada una con instancias de recuperación.

Según el promedio obtenido en ambas evaluaciones o sus recuperatorios, y en cada evaluación individual o sus recuperatorios, la calificación final podrá ser:

- a)** Aprobado (de 4 a 10 puntos en el promedio, y en cada evaluación)
- b)** Reprobado (de 1 a 3 puntos en el promedio o en alguna de las dos evaluaciones)
- c)** Ausente
- d)** Pendiente de Aprobación

Se considerará Ausente a aquella persona estudiante que no se haya presentado a las instancias de evaluación pautadas.

**Modalidad de evaluación para exámenes libres:**

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas y problemas de aplicación.

Anexo II

**CRONOGRAMA TENTATIVO**

Semana	Tema/unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob	Lab	Otros	
1	Elementos. Leyes de Kirchoff	X	X			
2	Señales. Fasores. Régimen Sinusoidal permanente	X	X			
3	Potencia Compleja	X	X			
4	Métodos de resolución y teoremas	X	X			
5	CONSULTA Y LABORATORIO 1	X	X	X		
6	PRIMER PARCIAL					X
7	RECUPERATORIO PRIMER PARCIAL					X
8	Régimen Transitorio.	X	X			
9	Régimen Transitorio. Resolución por Laplace	X	X			
10	Operacional ideal. Usos	X	X			
11	Cuadripolos	X	X			
12	Circuitos Acoplados	X	X			
13	Circuitos Trifásicos	X	X			

14	LABORATORIO 2			X		
15	CONSULTA	X	X			
16	SEGUNDO PARCIAL					X
17	RECUPERATORIO SEGUNDO PARCIAL					X
18	COLOQUIO INTEGRADOR FINAL					X