

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Circuitos Eléctricos I</b>
Carrera: <b>Ingeniería Eléctrica</b>
Clave de la asignatura: <b>ELC-0503</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>4-2-10</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Morelia, del 31 de mayo al 4 de junio del 2004.	Representante de las academias de ingeniería eléctrica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Institutos tecnológicos de Ciudad Guzmán, Mérida, Orizaba, Saltillo, Tepic y Veracruz, de junio a octubre del 2004	Academias de Ingeniería Eléctrica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Mérida, del 18 al 22 de octubre del 2004	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Eléctrica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Eléctrica

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>Anteriores</b>		<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Física II	- Leyes de Faraday, Lenz, Ohm y Kirchhoff.	Análisis de circuitos eléctricos II	- Técnicas de análisis de circuitos en CA - Análisis de circuitos eléctricos RLC en el dominio de la frecuencia

## b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporcionar el conocimiento de principios y teoría relativos a dispositivos y a su interconexión en circuitos eléctricos, con el apoyo de herramientas de análisis y simulación.

## 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aprenderá técnicas y métodos para analizar y resolver circuitos eléctricos resistivos y de primer y segundo orden.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos y leyes fundamentales	1.1 Introducción a los circuitos eléctricos 1.2 Sistemas de unidades. 1.3 Carga, corriente, voltaje y potencia. 1.4 Elementos de un circuito y tipos de circuitos. 1.5 Ley de Ohm y Leyes de Kirchhoff. 1.6 Análisis de circuitos de una sola trayectoria y de un par de nodos. 1.7 Combinación de resistencias y fuentes: Serie, paralelo y transformaciones delta estrella y viceversa. 1.8 División de voltaje y corriente. 1.9 Transformación de fuentes
2	Técnicas para el análisis de circuitos	2.1 Topología de redes. 2.2 Método de nodos. Análisis general de nodos. 2.3 Método de mallas. Eslabones y análisis de lazos.
3	Teoremas de circuitos	3.1 Linealidad y superposición. 3.2 Teoremas: de Thevenin y Norton. 3.3 Teorema de la máxima transferencia de potencia. 3.4 Teorema de Reciprocidad

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Elementos almacenadores de energía y Análisis de circuitos de primer orden	4.1 La inductancia y la capacitancia: Combinación de estos elementos. 4.2 Circuito RL sin fuente. 4.3 Circuito RC sin fuente. 4.4 Funciones singulares. Escalón unitario, impulso unitario y rampa unitaria. 4.5 Análisis de circuitos RL con fuente constante. 4.6 La respuesta natural y la respuesta forzada. 4.7 Análisis de circuitos RL y RC con fuentes constantes.
5	Análisis de circuitos de segundo orden	5.1 Análisis de circuitos de segundo orden sin fuentes. 5.2 Análisis de circuito de segundo orden con fuentes.

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Cálculo diferencial e integral.
- Ecuaciones diferenciales.
- Leyes de Faraday, Lenz, Ohm y Kirchhoff.
- Matrices y determinantes.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar la investigación bibliográfica sobre los conceptos teóricos de las leyes básicas de la electricidad y establecer discusiones sobre esos temas en la clase.
- Realizar experimentos de laboratorio sobre estas leyes, ya sea con equipo del mismo laboratorio o con prototipos desarrollados por los alumnos.
- Usar paquetes y programas computacionales como apoyo en el análisis de circuitos.
- Utilizar estrategias basadas en la solución de problemas para reforzar los conceptos del análisis de circuitos.
- Realizar talleres de solución de ejercicios numéricos durante el desarrollo del curso.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Considerar los reportes de investigaciones documentales y experimentales como parte de su evaluación.
- Tomar en cuenta el desarrollo de simulaciones.
- Considerar la participación de los alumnos en clase, promoviendo la comunicación entre alumnos y maestros.
- Revisión de tareas de los problemas asignados en forma grupal o individual.
- Exámenes sobre cada una de las unidades vistas en clase.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Conceptos y leyes fundamentales

Objetivo de Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante analizará y determinará si un elemento de circuito es activo o pasivo y con base en circuitos simples determinará la potencia de cada elemento, comprobando la ley de la conservación de la energía, aplicando la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la importancia del análisis de los circuitos eléctricos.</li> <li>• Determinar, en su entorno, problemas relacionados con el análisis de circuitos.</li> <li>• Investigar en distintas fuentes y contrastar los conceptos de carga, corriente, voltaje, potencia y energía.</li> <li>• Verificar experimentalmente las leyes de Ohm y de Kirchhoff.</li> <li>• Investigar en diferentes fuentes de información, la naturaleza y aplicación de las fuentes dependientes.</li> </ul>	1
Será capaz de reducir un circuito a una forma simple aplicando los equivalentes serie, paralelo y transformación delta estrella y viceversa de resistencias,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar experimentalmente la equivalencia de la combinación de elementos resistivos.</li> <li>• Investigar sobre la utilización de los divisores de voltaje y de corriente</li> </ul>	2
También encontrará fuentes equivalentes en arreglos de fuentes ideales y aplicará la transformación de fuentes prácticas de voltaje en fuentes prácticas de corriente y		3
		4

<p>viceversa para la solución de circuitos simples de una malla o un par de nodos.</p> <p>Aplicará los divisores de voltaje y corriente para la simplificar la solución de circuitos eléctricos</p>		
---	--	--

## Unidad 2: Técnicas para el análisis de circuitos

Objetivo de Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Analizará y resolverá problemas de circuitos eléctricos empleando las técnicas de nodos, nodos generalizados, mallas y corrientes de lazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la solución de circuitos por diferentes métodos y técnicas.</li> <li>• Aplicar topología de redes, en casos distribuidos por el maestro a equipos de trabajo, para determinar caminos alternativos para la obtención de las corrientes de lazo y demostrar como caso particular el método de mallas.</li> <li>• Aplicar el método de nodos al análisis de circuitos propuestos por el profesor, en los que se incluyan casos en los que será necesario realizar algún tipo de transformaciones de modo que esta técnica pueda ser aplicada directamente.</li> <li>• Con base en los conceptos de topología de redes determinar en forma directa los voltajes de rama con el método de análisis generalizado de nodos.</li> <li>• Discutir en equipos de trabajo sobre estrategias que permitan verificar la validez de los resultados obtenidos empleando una técnica de análisis específica y someter estas estrategias al juicio del resto de los estudiantes.</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

**Unidad 3: Teoremas de circuitos.**

<b>Objetivo de Aprendizaje</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Aplicando el teorema de superposición, analizará y resolverá problemas de circuitos eléctricos empleando las técnicas básicas ya estudiadas.</p> <p>Será capaz de sustituir una sección de una red por sus equivalentes de Thévenin o de Norton y será capaz de determinar las condiciones de máxima transferencia de potencia.</p> <p>Será capaz de comprender e interpretar en términos de conceptos básicos el teorema de reciprocidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar, en su entorno, problemas relacionados con la linealidad.</li> <li>• Aplicar las propiedades de los sistemas lineales y el principio de superposición en la solución de circuitos eléctricos.</li> <li>• Formar grupos de trabajo para discutir ampliamente los teoremas de Thevenin y Norton y su aplicación en la solución de problemas de análisis de circuitos.</li> <li>• Verificar experimentalmente los teoremas de Thévenin y Norton.</li> <li>• Determinar experimentalmente la máxima potencia transferida por un circuito o su equivalente a un circuito externo resistivo.</li> <li>• Comprobar, usando casos provistos por el profesor, el teorema de reciprocidad.</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

### Unidad 4: Elementos almacenadores de energía y análisis de circuitos de primer orden

Objetivo de Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá las relaciones de voltaje, corriente, potencia y energía tanto en la bobina, como en el capacitor y además deberá comprender su fundamentación en función de las leyes del electromagnetismo.</p> <p>Analizará circuitos de primer orden alimentados con fuentes tipo escalón que incluyen condiciones iniciales en el dominio del tiempo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en distintas fuentes y contrastar los conceptos de inductancia y capacitancia.</li> <li>• Explicar las relaciones de voltaje, corriente y energía en inductores y capacitores.</li> <li>• Verificar experimentalmente los equivalentes que resultan de la combinación de inductancias y capacitancias.</li> <li>• Ilustrar, mediante la solución numérica y gráfica de ejemplos provistos por el profesor, las propiedades de la respuesta exponencial de los sistemas de primer orden, para circuitos RL y RC en descarga.</li> <li>• Ilustrar, mediante la solución numérica y gráfica de ejemplos provistos por el profesor, las propiedades de la respuesta exponencial de los sistemas de primer orden, para circuitos RL y RC en carga y con fuentes de CD tipo escalón.</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

### Unidad 5: Análisis de circuitos de segundo orden

Objetivo de Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Analizará circuitos de segundo orden alimentados con funciones discontinuas que incluyen condiciones iniciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir en clase los conceptos relacionados con sistemas de segundo orden (frecuencia natural y razón de amortiguamiento) y la relación que tienen éstos con la naturaleza de la respuesta.</li> <li>• Verificar experimentalmente y por simulación, las respuestas natural y completa, de los circuitos RLC serie y paralelo</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

## 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku, *Fundamentos de Circuitos Eléctricos*, Ed. McGraw Hill, Inc., 1ª. Edición, 2002.
2. Williams H. Hayt & Jack E. Kemmerly, *Análisis de Circuitos Eléctricos en Ingeniería*, Ed. McGraw Hill, Inc., 6ª Edición, 2004.
3. J. David Irwin, *Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería*, Ed. Prentice-Hall Interamericana. 5ª Edición. 1997.
4. A. Bruc, Carlson. *Circuitos*, Ed. Thompson, 1ª. Edición, 2001.

### LIBRO(S) DE CONSULTA.

Existe un gran número de libros de circuitos eléctricos de los siguientes autores: Balabanian, Nilson, Johnson, Close, Cuninham, Dorf, Huelsman, Romanowitz, Sander, Scott, Grodzinzky, Jackson, Ryder, Alexander, etc.