

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Circuitos Eléctricos I
Clave de la asignatura:	ETF-1004
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electrónico, la capacidad de diseñar, analizar y construir equipos y/o sistemas electrónicos para la solución de problemas en el entorno profesional, aplicando normas, técnicas y estándares nacionales e internacionales.

Las consideraciones para integrar los contenidos asumen criterios de una formación profesional del ingeniero electrónico, que le dan la capacidad para atender las necesidades de la industria, desarrollando la habilidad del análisis del comportamiento de los fenómenos eléctricos.

Tiene relación directa con Electromagnetismo, con los conceptos de electrostática y de carga eléctrica en el tiempo, así como con las materias de cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y también con las leyes Faraday, Lenz, Ohm, y Kirchhoff, sin olvidar los conocimientos de sistemas lineales.

Es una asignatura de ciencias de la ingeniería, que tiene como finalidad fortalecer el análisis de circuitos eléctricos, para ser aplicadas las competencias adquiridas en circuitos eléctricos II, máquinas eléctricas, electrónica analógica, control I, control II y asignaturas de Ingeniería aplicada.

Intención didáctica

Se refiere a:

- Los elementos y señales con las que ha de trabajar.
- Métodos y técnicas de análisis a emplear en los circuitos.
- Metodologías y estrategias a utilizar en el estudio.
- Modelado de elementos reales por medio de esquemas y circuitos para su análisis y estudio.
- Metodologías y estrategias a utilizar en la resolución de problemas.
- Particularización de las técnicas para los distintos tipos de fuentes de energía (en especial de corriente continua).
- Métodos para la simulación de circuitos.

El temario está organizado en cinco partes. En la primera, se encuentran los puntos conceptuales para conocer cada uno de los parámetros a desarrollar y la aplicación de métodos donde estos intervienen.

En el tema dos se abordan las dos técnicas más importantes del análisis de circuitos (análisis nodal y de lazos). En el tema tres se consideran y aplican los teoremas de circuitos.

En el tema cuatro, se consideran los elementos almacenadores de energía y se analizan los circuitos de primer orden y para ello, se usan señales de prueba de redes eléctricas donde la señal de entrada es una función discontinua.

En el tema cinco se estudian el análisis de circuitos de segundo orden.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El docente deberá tener las habilidades suficientes para que el estudiante comprenda y aplique correctamente las herramientas de análisis de los circuitos mediante las ecuaciones integro-diferenciales en la solución de problemas.

Desarrolla la capacidad para coordinar el trabajo en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.

Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 24 al 28 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Cajeme, Celaya, Chapala, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Cosamaloapan, Cuautla, Culiacán, Durango, Ecatepec, Ensenada, Hermosillo, Irapuato, La Laguna, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Lerma, Los Mochis, Matamoros, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Piedras Negras, Reynosa, Salina Cruz, Saltillo, Sur De Guanajuato, Tantoyuca, Tijuana, Toluca, Tuxtepec, Veracruz y Xalapa.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Mexicali, del 25 al 29 de enero del 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Cajeme, Celaya, Chapala, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Cosamaloapan, Cuautla, Durango, Ecatepec, Ensenada, Hermosillo, Irapuato, La Laguna, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Lerma, Los Mochis, Matamoros, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Piedras Negras, Reynosa, Salina Cruz, Saltillo, Sur De Guanajuato, Tantoyuca, Toluca, Tuxtepec, Veracruz y Xalapa.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.</p>

<p>Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Orizaba, Querétaro, Celaya, Aguascalientes, Alvarado, Cuautitlán Izcalli, La Laguna y Lerdo.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Aplica técnicas y métodos para analizar y resolver circuitos eléctricos resistivos y de primero y segundo orden, comprobando las respuestas experimentalmente y con herramientas computacionales.

5. Competencias previas

- Plantea y resuelve problemas que requieren del concepto de función de una variable para modelar y de la derivada para resolver problemas.
- Discierne cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada y resolverla usándolo.
- Resuelve problemas de aplicación e interpretar las soluciones utilizando matrices y sistemas de ecuaciones lineales para las diferentes áreas de la ingeniería.

- Comprende los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales de la Electricidad y Magnetismo, desarrollando habilidades para la resolución de problemas y una cultura de la investigación científica.
- Utiliza apropiadamente los instrumentos de medición y prueba, para la medición e interpretación de variables eléctricas en componentes y circuitos eléctricos.
- Utiliza herramientas computacionales para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos y leyes fundamentales.	1.1. Introducción a los circuitos eléctricos. 1.2. Sistemas de unidades. 1.3. Carga, corriente, tensión 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. Divisores de tensión y corriente. 1.9. Transformación de fuentes
2	Técnicas para el análisis de circuitos.	2.1. Topología de redes. 2.2. Método 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 Thévenin y Norton. 3.3. Teorema de la máxima transferencia de potencia. 3.4. Teorema de Reciprocidad
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.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Conceptos y leyes fundamentales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y aplica las leyes fundamentales de la electrodinámica para obtener los parámetros de una red eléctrica.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar, en su entorno, problemas relacionados con el análisis de circuitos. • Investigar en distintas fuentes los elementos que suministran y consumen energía eléctrica. • Verificar experimentalmente las leyes de Ohm y de Kirchhoff. • Investigar en diferentes fuentes de información, la naturaleza y aplicación de las fuentes dependientes. • Comprobar experimentalmente la equivalencia de la combinación de elementos resistivos. • Investigar sobre la utilización de los divisores de voltaje y de corriente.
2. Técnicas para el análisis de circuitos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza, resuelve y simula problemas de circuitos eléctricos empleando las técnicas de nodos, nodos generalizados, mallas y corrientes de lazo.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar topología de redes para determinar caminos alternativos para la obtención de las corrientes de lazo y demostrar, como caso particular, el método de mallas. • Aplicar el método de nodos al análisis de circuitos en los que se incluyan casos en los que sea necesario realizar algún tipo de transformaciones de modo que esta técnica pueda ser aplicada directamente. • 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. • Verificar la solución de circuitos por diferentes métodos y técnicas, utilizando software de simulación.
3. Teoremas de circuitos	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los teoremas fundamentales de redes eléctricas para su análisis y solución.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar en su entorno, problemas relacionados con la linealidad e investigar las condiciones de validez para que sea aplicable este principio. • Aplicar las propiedades de los sistemas lineales y el principio de superposición en la solución de circuitos eléctricos. • Formar grupos de trabajo para discutir ampliamente los teoremas de Thévenin y Norton y su aplicación en la solución de problemas de análisis de circuitos. • Verificar experimentalmente los teoremas de Thévenin y Norton. • Verificar experimentalmente la máxima potencia transferida por un circuito o su equivalente a un circuito externo resistivo. • Verificar la aplicación de los teoremas de redes eléctricas utilizando software de simulación. • Verificar experimentalmente la el teorema de reciprocidad.
4. Elementos almacenadores de energía y análisis de circuitos de primer orden	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Interpreta, analiza y relaciona las variables eléctricas en circuitos RL y RC.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en distintas fuentes los conceptos de inductancia y capacitancia. • Explicar las relaciones de tensión, corriente y energía en inductores y capacitores. • Ilustrar, mediante la solución numérica y gráfica las propiedades de la respuesta exponencial de los sistemas de primer orden, para circuitos RL y RC en carga y descarga. • Verificar experimentalmente y comprobar mediante software de simulación la respuesta exponencial.
5. Análisis de circuitos de segundo orden	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s):	

<p>Analiza y resuelve circuitos de segundo orden alimentados con funciones discontinuas que incluyen condiciones iniciales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar 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. • Verificar experimentalmente y por simulación, las respuestas natural y completa, de los circuitos RLC serie y paralelo.
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Ohm – Resistencia. • Leyes de Kirchhoff Parte 1. • Leyes de Kirchhoff Parte 2. • Divisores de tensión y de corriente. • Análisis nodal de tensiones del circuito. • Análisis de la corriente de un circuito por mallas. • Circuitos equivalentes de Thevenin y Norton. • Potencia eléctrica en circuitos de CD. • Carga y descarga del capacitor. • Transitorios en Inductores. • Transitorios en circuitos RLC.

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
--

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

- Evaluación de reportes de investigaciones documentales y experimentales.
- Evaluación de reportes de prácticas, con solución analítica, simulaciones y circuitos físicos.
- Revisión de tareas de los problemas asignados en forma grupal o individual.
- Evaluar con examen los conocimientos adquiridos en clase.
-

11. Fuentes de información

1. Hayt Jr, W. y Durbin S. M. (2007). *Análisis de Circuitos en Ingeniería*. (7ª Ed.). Mc. Graw Hill.
2. Irwin, D. y Nelms R. (2010). *Engineering Circuit Analysis*. (9ª Ed.) Wiley India Pvt Ltd
3. Boylestad, R. L. (2010). *Introducción al Análisis de Circuitos*. (12ª Ed.) Pearson Educación de México
4. Matthew N. Ch. K. y Sadiku, A. (2010). *Fundamentos de Circuitos Eléctricos* (5ª Ed.) McGraw Hill. Inc.
5. Stanley W. (1992) *Guía para prácticas de Laboratorio*. (Español Ed.) Prentice Hall.
6. Karris, S. T. (2009). *Circuit Analysis II with Matlab Applications*. (1ª Ed.) Oechar Publications.
7. Mahmood N. y Edminister J. A. (2003). *Electric Circuits* (4ª Ed.): McGraw Hill.
8. Bird, J. (2010). *Electrical Circuit Theory and Technology*. (4ª Ed.) Newnes.
9. Okyere A. J. (2010) *PSPICE and MATLAB for Electronics* (2ª Ed.) CRC
10. Nilsson J. W. y Riedel. A. S. (2009). *Circuitos Eléctricos*. (7ª Ed.) Prentice Hall.
11. Miguel L. J., Sans P.M. y Miró S. (1999), *P-spice para teoría de circuitos UPC*, (1ª Ed.): Barcelona, España.
12. *Technology Suite*. Recuperado de http://mathonweb.com/technology_suite.htm
13. Transitorios eléctricos de segundo orden. Aula Moisan. Recuperado de <http://www.aulamoisan.com/software-moisan/transitorios2>