

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| Nombre de la asignatura : | <b>Circuitos Eléctricos I</b>    |
| Carrera :                 | <b>Ingeniería en Electrónica</b> |
| Clave de la asignatura :  | <b>ETF-1004</b>                  |
| SATCA <sup>1</sup>        | <b>3-2-5</b>                     |

## 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.

Crear, innovar y transferir tecnología aplicando métodos y procedimientos en proyectos de ingeniería electrónica tomando en cuenta el desarrollo sustentable.

Simular modelos que permitan predecir el comportamiento de sistemas electrónicos empleando plataformas computacionales.

Se encuentra dentro del paquete de materias básicas de la electrónica soporta materias de la carrera que se verán mas adelante

### Intención didáctica.

El temario esta organizado en cinco unidades, en la primera unidad se encuentra los puntos conceptuales para conocer cada uno de los parámetros para desarrollar la aplicación de métodos donde estos intervienen.

En la segunda unidad el alumno aprende a dar solución mediante métodos analíticos a problemas que se presentan cuando se usa corriente alterna en el estado permanente, también le da aplicación a la parte matemática que le sirve de herramienta en la solución de ecuaciones integró – diferenciales de n-variables que se presenten en una red eléctrica. Aplicación de teoremas para dar respuesta a redes más simples.

Para la unidad tres se le muestra al alumno que a partir de la corriente alterna surge otra llamada corriente directa en el estado permanente, donde se tienen otro tipo de problemas pero que se pueden resolver con la aplicación de los

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

mismos métodos que se desarrollaron en la unidad anterior, una de las cosas importantes es que el alumno pueda resolver cualquier tipo de red.

Además de poder usar algún simulador de circuitos eléctricos que existan en el mercado para este fin.

Siendo los temas de la unidad cuatro, dedicada a usar señales de prueba de redes eléctricas donde la señal de excitación de una red es una función discontinua y entender una respuesta con características de esta índole, el alumno será capaz de elegir y predecir la respuesta de la red.

Para la unidad cinco el alumno tendrá el conocimiento suficiente y necesario para dar solución a cualquier tipo de red eléctrica, caracterizarla para obtener solución de respuestas transitorias, que se presentan cuando uno acciona interruptores y donde se aplican señales de prueba.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Competencias específicas:

Analizar y resolver circuitos eléctricos excitados con corriente alterna y corriente directa en estado permanente y transitorio, interpretando el funcionamiento, características y la forma de respuesta de los circuitos de corriente alterna y corriente continua.

#### Competencias genéricas:

##### Competencias instrumentales

- Capacidad de aplicar métodos y leyes que dan solución a problemas con redes eléctricas
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

##### Competencias interpersonales

- Capacidad para plantear y establecer un procedimiento de solución a cualquier problema.
- Saber trabajar con responsabilidad de manera individual.
- Saber trabajar en equipo.
- Ser disciplinado para desarrollar sus habilidades interpersonales.

##### Competencias sistémicas

- Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos tanto teóricos como prácticos en la solución de problemas.
- Desarrollar la habilidad para el auto aprendizaje
- Capacidad para investigar y depurar la información.
- Capacidad para desarrollar su creatividad e inventiva, para diseños propios.
- Capacidad de aprender nuevas tecnologías



#### 4.- HISTORIA 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:<br/>                     Aguascalientes, Apizaco, Cajeme, Celaya, Chapala, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Cosamaloapan, Cautla, Culiacan, 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 la Carrera de Ingeniería en Electrónica.</p> |
| <p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre.</p>   | <p>Academias de Ingeniería Electrónica de los Institutos Tecnológicos de:<br/>                     Aquí va los tec</p>   | <p>Elaboración del programa de Estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica.</p>                          |
| <p>Reunión Nacional de Consolidación del Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales del 25 al 29 de enero del 2010 en el Instituto Tecnológico de Mexicali.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:<br/>                     Aguascalientes, Apizaco, Cajeme, Celaya, Chapala, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Cosamaloapan, Cautla, 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 la Carrera de Ingeniería Electrónica</p>                                    |

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Analizar y resolver circuitos eléctricos excitados con corriente alterna y corriente directa en estado permanente y transitorio, interpretando el funcionamiento, características y la forma de respuesta de los circuitos de corriente alterna y corriente continua.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conceptos de Corriente, Voltaje, Energía, Potencia, Leyes de Ohm, y Kirchhoff.
- Solución de Ecuaciones simultaneas (matrices y determinantes)
- Solución de ecuaciones integro diferenciales
- Conocimiento de variable compleja

## 7.- TEMARIO

| Unidad | Temas   | Subtemas  |
|--------|---|---|
| 1      | Introducción al análisis de redes eléctricas                | 1.1 Corriente, voltaje y potencia instantánea<br>1.2 Conceptos fundamentales de resistencia, inductancia y capacitancia<br>1.3 Fuentes independientes y dependientes<br>1.4 Conceptos básicos de una red<br>1.4.1 Red; Red Pasiva; Red Activa<br>1.4.2 Nodo<br>1.4.3 Malla<br>1.4.4 Elementos generales de circuitos<br>1.4.5 Numero de incidencia respecto a nodo y respecto a malla |
| 2      | Análisis de redes de corriente alterna en el estado estable | 2.1 Características de la onda Senoidal.<br>2.2 Leyes de Kirchhoff<br>2.3 Análisis por los métodos de nodos y mallas con fasores<br>2.4 Teoremas de Thevenin, Norton, superposición y máxima transferencia de potencia.<br>2.5 Reciprocidad   |
| 3      | Análisis de redes de corriente directa                      | 3.1 Características de la corriente directa<br>3.2 Solución de redes aplicando leyes de Kirchhoff, métodos de nodos, mallas<br>3.3 Solución de redes utilizando los teoremas de Thevenin, Norton, superposición y máxima transferencia de potencia.   |
| 4      | Funciones discontinuas                                      | 4.1 Función escalón   |

|   |                          |  |
|---|--------------------------|--|
|   |                          | 4.2 Función rampa<br>4.3 Función impulso<br>4.4 Función exponencial  |
| 5 | Análisis de transitorios | 5.1 Transitorios de primer orden (circuitos RC y RL), respuesta natural y respuesta completa.<br>5.2 Transitorios de segundo orden (circuitos RLC), respuesta natural y respuesta completa |

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Una de las cosas que se debe tomar en cuenta para la impartición de esta materia es que el profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar 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. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo e inducir la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: establecerá el número de elementos que tiene la red eléctrica, número de nodos independientes y número de mallas independientes para establecer el número de ecuaciones, proponiendo el método matemático para la solución de las mismas.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las leyes identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada ley en situaciones concretas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Ejemplo analizar una red eléctrica excitada con diferentes tipos de señal y comparar su comportamiento.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta, da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: el almacenamiento de energía eléctrica, los efectos que tienen algunos de los componentes al paso de la corriente eléctrica y la reacción que se puede propiciar en alguna circunstancias.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para



el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.

- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (el uso de computadora, software de simulación de redes eléctricas. Internet, y otros propios para circuitos eléctricos.).

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
  - Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
  - Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
  - Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
  - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción al análisis de redes eléctricas

| <i>Competencia específica a desarrollar</i>   | <i>Actividades de Aprendizaje</i>  |
|---|--|
| Conocer variables eléctricas, dispositivos y leyes que actúan en su comportamiento. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir cada una de las variables eléctricas de cada uno de los elementos de circuitos eléctricos.</li><li>• Investigar cada una de las variables eléctricas que se estarán utilizando en este curso, como los son la carga eléctrica, corriente eléctrica, voltaje, potencia instantánea sus definiciones y leyes que las rigen.</li><li>• Investigar la relación que existe entre cada uno de los parámetros anteriores.</li><li>• Caracterizar cada uno de los elementos de circuitos eléctricos.</li><li>• Discutir el comportamiento de los elementos pasivos y activos.</li><li>• Reflexionar los efectos del comportamiento de almacenaje de energía en el capacitor y en la bobina cuando son excitados con corriente alterna o con corriente directa y cuando estos se encuentran cargados.</li><li>• Ejercitar problemas prácticos donde se razonen los efectos que originan la solución de o los problemas que se generen.</li></ul> |

## Unidad 2: Análisis de redes de corriente alterna en el estado estable

| <i>Competencia específica a desarrollar</i>   | <i>Actividades de Aprendizaje</i>   |
|---|---|
| Aplicar la ley de Kirchhoff y métodos que cumplan con esta ley, como lo son el de nodos, mallas y teoremas, para analizar redes eléctrica excitadas con corriente alterna | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar las leyes de Kirchoff para resolver redes de n- elementos conectados a diferentes nodos, y formando un m- numero de mallas independientes.</li><li>• Realizar experimentos donde se midan los parámetros de voltaje y corriente en cada uno de los elementos de la red, siendo comprobados con las leyes de Kirchoff.</li><li>• Aprender a resolver problemas usando el método de nodos.</li><li>• Practicar construyendo redes con elementos generales tipo serie y aplicar una solución con el método de nodos.</li><li>• Aprender a resolver redes eléctricas, aplicando el método de mallas.</li><li>• Practicar con un circuito con arreglos de elementos conectados en paralelo, realizando la solución aplicando el método de mallas.</li><li>• Realizar las demostraciones de los teoremas de Thevenin, y de Nortón.</li><li>• Analizar redes eléctricas aplicando el teorema de Thevenin.</li><li>• Analizar redes eléctricas aplicando el teorema de Nortón.</li><li>• Realizar las demostraciones de los teoremas de superposición y el de máxima transferencia de energía.</li><li>• Practicar soluciones con algún software de simulación por computadora.</li></ul> |

## Unidad 3: Análisis de redes de corriente directa en el estado estable

| <i>Competencia específica a desarrollar</i>   | <i>Actividades de Aprendizaje</i>  |
|---|--|
| Aplicar las leyes de Kirchhoff y los métodos de nodos, mallas y teoremas para analizar redes eléctricas, excitadas con corriente directa. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprender el efecto de usar fuentes de excitación de corriente directa.</li><li>• Analizar circuitos con arreglos tipo serie, aplicando las Leyes de Kirchoff.</li><li>• Analizar redes eléctricas con arreglos tipo paralelo, aplicando las leyes de Kirchoff.</li><li>• Realizar mediciones de voltaje y corriente en redes de corriente directa,</li></ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>para comprobar los resultados analíticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los teoremas para reducir redes eléctricas y obtener resultados de circuitos equivalentes.</li> <li>• Obtener soluciones de redes eléctricas utilizando software de simulación de circuitos eléctricos.</li> </ul> |
|--|--|

#### Unidad 4: Funciones discontinuas

| <i>Competencia específica a desarrollar</i>   | <i>Actividades de Aprendizaje</i>   |
|---|---|
| Determinar la forma de respuesta de una red eléctrica a partir de la excitación con diferentes señales de entrada | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación, análisis y discusión de funciones discontinuas: escalón, escalón unitario, impulso, impulso unitario, rampa.</li> <li>• Diseño y generación de funciones discontinuas.</li> <li>• Excitar redes eléctricas con funciones discontinuas.</li> <li>• Analizar los conceptos de adelanto y atraso de fase, para estas funciones</li> <li>• Practicar con estas funciones, con fuentes de excitación a diferentes redes eléctricas utilizando software de simulación de circuitos eléctricos.</li> </ul> |

#### Unidad 5: Análisis de transitorios

| <i>Competencia específica a desarrollar</i>  | <i>Actividades de Aprendizaje</i>  |
|--|--|
| Aprender el funcionamiento y características de los circuitos de corriente alterna y corriente continua. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y discutir los conceptos de cambios de estado en una red eléctrica.</li> <li>• Analizar el comportamiento de los componentes que almacenan energía eléctrica, como en el caso de los elementos pasivos.</li> <li>• Investigar el concepto de circuito equivalente y fuentes aparentes.</li> <li>• Determinar las respuestas natural y forzada de un circuito serie y paralelo RC.</li> <li>• Comprender el concepto de constante de tiempo.</li> <li>• Realizar la gráfica para cada caso (presente y futuro) para tener una buena apreciación de la respuesta del circuito.</li> <li>• Determinar las respuestas natural y forzada de un circuito serie y paralelo RL.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar las respuestas natural y forzada de un circuito serie y paralelo RLC.</li><li>• Practicar con algún software de simulación este tipo de redes.</li></ul> |
|--|---|

Haga clic aquí para escribir texto.

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Thomas L. Floyd; "Principio de Circuitos Eléctricos" 8ª edición; Prentice Hall. 2007
2. James W. Nisson; "Circuitos Eléctricos" 7ª edición; Prentice Hall, 2005
3. David E. Jhonson, Johnny R. Jhonson; "Análisis Básico de Circuitos Eléctricos" 5ª edición Prentice Hall, 2006
4. Leopoldo Silva Bijit; "Redes Eléctricas", Prentice Hall, 2006.
5. Holly Moore; "MatLab para Ingenieros", Prentice Hall, 2007.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Caracterizar y comparar la respuesta en voltaje y corriente de los elementos pasivos
- Construir circuitos básicos donde se compruebe la ley de Ohm y la Ley de Kirchoff
- Diseño de circuitos con divisores de voltaje y de corriente
- Obtener la solución de circuitos utilizando software de simulación
- Comprobar los parámetros de voltaje y de corriente en redes de corriente alterna y de corriente directa.
- Obtener las gráficas de las respuestas de forma analítica y utilizando software de simulación
- Programar algoritmos de solución de circuitos utilizando software de simulación.
- Caracterizar los circuitos RC, RL, RLC, sin y con condiciones iniciales.
- Verificar el tiempo de respuesta de circuitos con elementos pasivos
- Comprobar cada uno de los teoremas.
- Obtener la respuesta de un circuitos eléctrico a las funciones rampa escalón e impulso.