

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana y Facultad de Ingeniería, Mexicali.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Electrónica
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos de Corriente Alterna
5. **Clave:** 36158
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos de Corriente Directa



Equipo de diseño de PUA

Juan Jesús López García
Miguel Ángel García Andrade
Rosa Martha López Gutiérrez
Juan de Dios Sánchez López

Fecha: 20 de noviembre de 2018

Firma

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy
Alejandro Mungaray Moctezuma

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como finalidad dar a conocer diversas técnicas de análisis de circuitos eléctricos con fuentes de alimentación en corriente alterna con las que se esté en posibilidad de determinar corrientes, tensiones, potencias y relaciones de fase, tanto en régimen transitorio como en estado permanente.

Su principal utilidad es brindar al estudiante herramientas teórico-prácticas que le permitan caracterizar y predecir el funcionamiento de una red eléctrica en corriente alterna, así como establecer pautas para el diseño de una red eléctrica. Asimismo, brinda las bases y experiencias que le permitirán al estudiante el diseño de circuitos y sistemas electrónicos en unidades de aprendizaje posteriores.

La unidad de aprendizaje se encuentra en la etapa disciplinaria, con carácter obligatorio, corresponde al área de Ciencias de la Ingeniería y tiene como requisito aprobar la asignatura de Circuitos de Corriente Directa.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar y comprobar experimentalmente el comportamiento de redes eléctricas en corriente alterna, mediante la aplicación de principios, teoremas y metodologías de análisis en los dominios del tiempo y la frecuencia a circuitos eléctricos, para la solución de problemas presentes en los sistemas electrónicos, de manera sistemática, responsable y con sentido de formación permanente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de ejercicios y de reportes técnicos con circuitos eléctricos útiles en el desarrollo de sistemas electrónicos, resueltos mediante la aplicación selectiva de métodos de análisis sistemáticos, elaborados de forma individual mediante pruebas escritas y en forma colectiva mediante sesiones de taller. Los reportes técnicos deben comparar los resultados teóricos con los obtenidos mediante simulación y experimentación en laboratorio y entregarse en tiempo, de forma estructurada y ortográficamente correctos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Análisis en Circuitos de Corriente Alterna

Competencia:

Analizar los circuitos eléctricos en corriente alterna, para determinar las variables y/o parámetros eléctricos, mediante el método fasorial y las técnicas sistemáticas en régimen permanente, de forma metódica y con actitud analítica.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1. Introducción a Circuitos de Corriente Alterna
 - 1.1.1. Representación fasorial
 - 1.1.2. Resistencia, reactancia e impedancia
 - 1.1.3. Conductancia, susceptancia y admitancia
- 1.2. Análisis de circuitos en estado estable senoidal
 - 1.2.1. Circuitos R-L y R-C
 - 1.2.2. Circuitos R-L-C
 - 1.2.3. Circuitos acoplados magnéticamente
- 1.3. Potencia compleja
 - 1.3.1. Potencia activa
 - 1.3.2. Potencia reactiva
 - 1.3.3. Potencia aparente
 - 1.3.4. Factor de potencia

UNIDAD II. Redes de dos puertos

Competencia:

Analizar la respuesta en frecuencia de redes bipuerto, mediante las técnicas de análisis sistemáticos, para caracterizar y clasificar circuitos por su respuesta en frecuencia, con actitud reflexiva y crítica.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1. Introducción a redes bipuerto
 - 2.1.1. Caracterización con parámetros de impedancia
 - 2.1.2. Caracterización con parámetros de admitancia
 - 2.1.3. Caracterización con parámetros híbridos
 - 2.1.4. Conversión entre parámetros
- 2.2. Respuesta en frecuencia
 - 2.2.1. Gráficas de respuesta en frecuencia
 - 2.2.2. Resonancia y antiresonancia
 - 2.2.3. Frecuencias de corte inferior y superior
 - 2.2.4. Ancho de banda y factor de calidad
- 2.3. Filtros pasivos
 - 2.3.1. Pasa bajos
 - 2.3.2. Pasa altos
 - 2.3.3. Pasa banda
 - 2.3.4. Rechaza banda
 - 2.3.5. Orden de un filtro
 - 2.3.6. Características de los filtros Butterworth, Chebyshev y Bessel
 - 2.3.7. Diseño de filtros
 - 2.3.7.1. De 1er y 2do orden
 - 2.3.7.2. De orden superior

UNIDAD III. Redes multiterminales

Competencia:

Analizar los circuitos eléctricos multiterminales en corriente alterna, para determinar las variables y/o parámetros eléctricos, mediante el método fasorial y las técnicas sistemáticas en régimen permanente, con actitud analítica y sistemática.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1. Estructuras multiterminales
 - 3.1.1. Pasivas
 - 3.1.2. Activas
 - 3.1.3. Acopladas magnéticamente
- 3.2. Caracterización de redes multiterminales
 - 3.2.1. Mediante parámetros Z o de circuito abierto
 - 3.2.2. Mediante parámetros Y o de corto circuito
- 3.3. Red multiterminal trifásica
 - 3.3.1. Sistema trifásico en Y
 - 3.3.2. Sistema trifásico en Δ
 - 3.3.3. Conversión delta-estrella
 - 3.3.4. Potencia en circuitos trifásicos
 - 3.3.5. Factor de potencia y corrección del FP

UNIDAD IV. Análisis de Circuitos en el Dominio de Laplace

Competencia:

Analizar los circuitos eléctricos en corriente alterna, mediante la técnica de la transformada de Laplace y la técnicas de análisis, para determinar la respuesta en frecuencia, transitoria, permanente, las variables y/o parámetros eléctricos, con actitud analítica y metódica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Análisis de elementos básicos de circuitos usando transformada de Laplace
 - 4.1.1. Ecuaciones transformadas de elementos básicos
 - 4.1.2. Elementos tipo serie y sus ecuaciones transformadas de Laplace
 - 4.1.3. Elementos tipo paralelo y sus ecuaciones transformadas de Laplace
- 4.2. Ejemplos de aplicación de las técnicas de análisis de circuitos usando transformada de Laplace
 - 4.2.1. Respuesta libre y forzada
 - 4.2.2. Respuesta transitoria y permanente
 - 4.2.3. Funciones de transferencia
 - 4.2.3.1. Polos y ceros
 - 4.2.3.2. Filtros
 - 4.2.3.3. Nociones de síntesis de circuitos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular las variables de los circuitos de corriente alterna en régimen permanente, utilizando técnicas de análisis y herramientas matemáticas, para determinar su comportamiento, con orden y actitud crítica.	<p>Analiza circuitos de corriente alterna en régimen de estado estable o permanente por medio de las siguientes operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica la representación fasorial a variables eléctricas de corriente alterna. 2. Analiza las relaciones de voltaje y corriente con los parámetros pasivos de los circuitos de corriente alterna. 3. Obtiene las variables eléctricas para las diversas formas de interconexión de elementos pasivos (resistencia, inductancia y capacitancia). 4. Obtiene de forma analítica el comportamiento de circuitos acoplados inductivamente. 5. Determina la potencia activa, reactiva y aparente de los diversos elementos de un circuito. 6. Entrega de ejercicios, cálculos y/o reportes generados en cada actividad. 	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos y computadora.	5 horas
2	Calcular los parámetros de impedancia, admitancia e híbridos, así como su respuesta a la frecuencia de las redes bipuerto, para clasificarlos de acuerdo a su comportamiento de respuesta frecuencial, mediante técnicas de análisis y herramientas matemáticas, con actitud reflexiva y	<p>Analiza respuesta a la frecuencia de redes bipuerto por medio de las siguientes operaciones y métodos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracteriza las redes bipuerto (impedancia/admitancia/ parámetros híbridos) mediante el uso de herramientas 	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos y computadora.	5 horas

	crítica.	matemáticas. 2. Determina la respuesta a la frecuencia de redes bipuerto. 3. Obtiene los diferentes tipos de filtros de acuerdo a las características requeridas. 4. Entrega ejercicios, cálculos y/o reportes generados en cada actividad.		
3	Describir el comportamiento de circuitos multiterminales de corriente alterna, para conocer su comportamiento, mediante el uso de técnicas sistemáticas, con actitud crítica y objetiva.	Analiza los circuitos multiterminales de corriente alterna por medio de las siguientes operaciones: 1. Determina el comportamiento de las redes multiterminales pasivas. 2. Determina el comportamiento de las redes multiterminales activas. 3. Determina el comportamiento de las redes multiterminales acopladas magnéticamente. 4. Determina las características de redes multiterminales mediante parámetros "Z" o "Y". 5. Obtiene las relaciones de voltaje y corriente de redes trifásicas conectadas en estrella "Y". 6. Obtiene las relaciones de voltaje, corriente y potencia de redes trifásicas conectadas en delta " Δ ". 7. Entrega los ejercicios, cálculos o reportes generados de cada actividad.	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos y computadora.	4 horas
4	Analizar los circuitos eléctricos de corriente alterna, mediante el uso de la	Describe el comportamiento en de los circuitos de eléctricos de	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta,	2 horas

	<p>herramienta matemática de la Transformada de Laplace, para determinar su respuesta en frecuencia en régimen transitorio y permanente, con actitud analítica y metódica.</p>	<p>corriente alterna mediante la Transformada de Laplace:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Representa señales en el tiempo en el dominio de la Transformada de Laplace.2. Obtiene la respuesta libre y forzada y respuesta transitoria y permanente de circuitos eléctricos.3. Obtiene las funciones de transferencia de circuitos de corriente alterna.4. Entrega los ejercicios, cálculos o reportes generados de cada actividad.	<p>proyector, lápices y bolígrafos, computadora.</p>	
--	--	--	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular las variables de los circuitos de corriente alterna en régimen permanente, utilizando técnicas de análisis, herramientas matemáticas, simulación y comprobación experimental, para determinar su comportamiento, de manera ordenada, con actitud analítica y colaborativa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mide voltajes y corrientes de corriente alterna en circuitos formados por componentes pasivos y activos mediante equipo de medición. 2. Identifica los valores de magnitud y fase en circuitos de corriente alterna, para determinar el comportamiento, mediante el uso de instrumentos de medición adecuado. 3. Determina en forma experimental las relaciones de voltaje y corriente circuitos acoplados inductivamente mediante instrumentos de medición. 4. Determina los diferentes tipos de potencia y el factor de potencia de los diversos elementos de un circuito por medio de equipos de medición. 5. Entrega el reporte de las actividades de laboratorio. 	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, manual de prácticas, manuales de equipo de laboratorio y componentes de circuitos eléctricos.	10 horas
2	Calcular los parámetros de impedancia, admitancia y parámetros híbridos, así como su respuesta a la frecuencia de las redes bipuerto, para clasificarlos de acuerdo a su comportamiento de respuesta frecuencial, mediante técnicas de análisis y herramientas matemáticas, con actitud reflexiva y crítica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprueba los parámetros de impedancia y admitancia de redes bipuerto por medio de medición directa. 2. Comprueba los parámetros híbridos de redes bipuerto por medio de mediciones para su caracterización y conocimiento. 3. Determina la respuesta a la frecuencia de redes bipuerto por 	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, manual de prácticas, manuales de equipo de laboratorio y componentes de circuitos eléctricos.	10 horas

		<p>medio de mediciones para su caracterización y conocimiento.</p> <p>4. Comprueba de las características de los diferentes tipos de filtros por mediciones de su respuesta de frecuencia, usando instrumentos de laboratorio.</p> <p>5. Comprueba de las características de filtros Butterworth, Chebysev y Bessel previo diseño por medio de medición con instrumentos electrónicos.</p> <p>6. Entrega el reporte de las actividades de laboratorio.</p>		
3	<p>Describir el comportamiento de circuitos multiterminales de corriente alterna, para conocer su comportamiento, mediante el uso de técnicas sistemáticas, con actitud analítica y sistemática.</p>	<p>1. Determina el comportamiento de las redes multiterminales pasivas por medio de trabajo experimental.</p> <p>2. Determina el comportamiento de las redes multiterminales activas, por medición con instrumental electrónico.</p> <p>3. Determina el comportamiento de las redes multiterminales acopladas magnéticamente, por medio de mediciones para su caracterización y conocimiento.</p> <p>4. Determina las características de las redes trifásicas por medición de sus variables con instrumentos electrónicos.</p> <p>5. Entrega ejercicios, cálculos y/o reportes generados en cada actividad.</p>	<p>Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, manual de prácticas, manuales de equipo de laboratorio y componentes de circuitos eléctricos.</p>	8 horas
4	<p>Analizar los circuitos eléctricos de corriente alterna, mediante el uso de la</p>	<p>1. Comprueba la respuesta en estado transitorio de circuitos</p>	<p>Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta,</p>	4 horas

	<p>herramienta matemática de la Transformada de Laplace, para determinar su respuesta en frecuencia en régimen transitorio y permanente, con actitud analítica y metódica.</p>	<p>eléctricos por medio de medición experimental. 2. Comprueba la respuesta libre y forzada y respuesta transitoria y permanente de circuitos eléctricos por medio de medición experimental. 3. Determina en forma experimental la respuesta libre y forzada y respuesta transitoria y permanente de circuitos eléctricos. 4. Entrega el reporte de las actividades de laboratorio.</p>	<p>proyector, lápices, bolígrafos, computadora, manual de prácticas, manuales de equipo de laboratorio y componentes de circuitos eléctricos.</p>	
--	--	--	---	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno. Los acuerdos se establecen por escrito y son firmados por profesor y alumnos.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El profesor expone los temas teóricos y realiza ejercicios en conjunto con los alumnos.
- En el taller establece los ejercicios a realizar, los elementos a considerar y el tiempo y forma de entrega, y funge como guía durante la sesión estableciendo sugerencias.
- En el laboratorio verifica el buen uso del material y equipo así como las reglas de seguridad aplicables, funge de supervisor en el desarrollo de la práctica.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- En clase el alumno opera primordialmente como un espectador atento y receptivo, pero participante en las actividades que el profesor asigne; atiende y toma notas de lo que juzga conveniente y es su derecho interrumpir de manera respetuosa y apropiada en caso de dudas o aseveraciones referentes al tema.
- Es responsabilidad del alumno repasar, profundizar, ejercitar y preparar práctica fuera del horario de clases, haciendo uso de cuando menos la misma cantidad de horas que la asignatura posee de clases, distribuidas uniformemente a lo largo de la duración del curso.
- En el taller el alumno debe atender las indicaciones del profesor, trabajar de la manera acordada y al final del mismo entregar el resultado obtenido.
- Para el laboratorio, es responsabilidad del alumno preparar todo cuanto implique el desarrollo previo de la práctica (lecturas, cálculos, simulaciones, material y armado de circuitos) y responsabilidad de la institución facilitarle el equipo y el espacio apropiado para llevarla a cabo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|---|-----|
| - Evaluaciones parciales (4)..... | 45% |
| - Reportes de taller..... | 20% |
| - Evidencia de desempeño.....
(Portafolio de ejercicios y reportes de laboratorio) | 35% |
| Total..... | |
| 100% | |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Hayt, W., Kemmerly, J. y Durbin, S. (2012). <i>Análisis de Circuitos en Ingeniería</i> (8ª ed.). México: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Nilsson, J. & Riedel, S. (2018). <i>Electric Circuits</i> (11th ed.). USA: Pearson.</p> <p>Robbins, A. (2016). <i>Análisis de circuitos. Corriente alterna</i> (1ª ed.). USA: Cengage.</p> <p>Sadiku, M. y Alexander, C. (2018). <i>Fundamentos de circuitos eléctricos</i> (6ª ed.). México: McGraw-Hill.</p>	<p>Boylestad, R. (2016). <i>Introductory Circuit Analysis</i> (13th Ed.). USA: Prentice Hall.</p> <p>Dorf, R. y Svoboda, J. (2015). <i>Circuitos eléctricos</i> (9ª Ed.). México: Alfaomega.</p> <p>Floyd, T. & Buchla, D. (2010). <i>Electric Circuit Fundamentals</i> (8th Ed.). USA: Prentice Hall [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial como Ingeniero Eléctrico, Electrónica o área afín, preferente con maestría o doctorado en ciencias o ingeniería. Se sugiere poseer experiencia laboral de al menos dos años en el área de diseño eléctrico, electrónico, prueba eléctrica, mantenimiento de equipo eléctrico o electrónico, o contar con experiencia docente de al menos un año impartiendo cursos de análisis de circuitos o electrónica analógica.

Además, debe manejar simulador de circuitos, dominar el uso de instrumentos de laboratorio (fuente de alimentación, ohmiómetro, voltímetro, amperímetro, LCR y analizador de calidad de potencia) y tecnologías de la información. También debe ser capaz de comunicarse de forma efectiva, facilitar la colaboración y propiciar el trabajo en equipo. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a problemas específicos; con alto sentido ético y vocación de servicio para la enseñanza