

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, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Eléctricos
5. **Clave:** 36280
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
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:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

César Amaro Hernández
Pedro Francisco Rosales Escobedo
Adolfo Heriberto Ruelas Puente

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

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno analice circuitos eléctricos a través de la aplicación de las leyes básicas que rigen a éstos, así como del uso de métodos de análisis sistemáticos, estos conocimientos son de utilidad ya que apoyan a la solución de problemas en la industria. Además, forman las bases para su formación profesional en las áreas de ciencias de la ingeniería en computación.

Esta asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio. Pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las variables de redes eléctricas lineales, utilizando leyes y teoremas básicos, para construir circuitos eléctricos, de manera eficiente y creativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Integra la carpeta de evidencia con los ejercicios resueltos en talleres, así como los reportes de laboratorio, que deben tener la siguiente estructura:

- Introducción.
- Objetivo.
- Ejercicios resueltos, o en su caso, desarrollo de la práctica.
- Conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de circuitos eléctricos

Competencia:

Explicar los parámetros medibles que se representan en los circuitos, así como los tipos de fuentes de energía, mediante los símbolos utilizados en redes eléctricas lineales, para su interpretación y manejo en el análisis de circuitos, con pensamiento analítico y ordenado.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 1.1 Carga y corriente
- 1.2 Tensión
- 1.3 Potencia y energía
- 1.4 Elementos de circuitos
 - 1.4.1 Resistencia, inductancia y capacitancia
 - 1.4.2 Fuentes independientes y controladas

UNIDAD II. Leyes de circuitos

Competencia:

Determinar las diferentes variables eléctricas de un circuito, mediante la aplicación de las leyes de Kirchhoff y las herramientas que se deriven de ellas, para conocer el comportamiento de las variables al interactuar con diferentes fuentes de energía, de forma ordenada, razonada y precisa.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1 Ley de Ohm
- 2.2 Circuitos serie y paralelo
- 2.3 Transformaciones delta-estrella, estrella-delta
- 2.4 Ley de voltajes de Kirchhoff
- 2.5 Ley de corrientes de Kirchhoff
- 2.6 Divisores de tensión y corriente

UNIDAD III. Métodos de análisis y teoremas de CD

Competencia:

Determinar las diferentes variables eléctricas de un circuito, mediante la aplicación del principio de superposición y los teoremas de Thévenin, Norton y máxima transferencia de energía, para conocer el comportamiento de las variables al interactuar con diferentes fuentes de energía, de forma ordenada, razonada y precisa.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 3.1 Análisis nodal
- 3.2 Análisis de malla
- 3.3 Linealidad y superposición
- 3.4 Transformación de fuentes
- 3.5 Circuito equivalente de Thévenin
- 3.6 Circuito equivalente de Norton
- 3.7 Teorema de máxima transferencia de energía

UNIDAD IV. Fundamentos de circuitos en corriente alterna

Competencia:

Identificar el comportamiento en régimen transitorio de las diferentes variables eléctricas de circuitos, mediante el estudio de circuitos RC, RL y RLC, para comprender el comportamiento de las redes eléctricas antes que alcancen su estado estacionario, haciéndolo con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 4.1 Senoides
- 4.2 Respuesta forzada de los circuitos RC, RL y RLC
- 4.3 Reactancia inductiva, reactancia capacitiva e impedancia
- 4.4 Relaciones de fase

UNIDAD V. Teoremas y potencia en circuitos de CA en estado estable

Competencia:

Analizar las características de los circuitos de corriente alterna, utilizando las leyes de Kirchhoff y teoremas de Thevenin y Norton, para obtener valores de potencia aparente, activa, reactiva y factor de potencia, de forma sistemática, metódica y con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Cambio de dominio del tiempo al dominio de la frecuencia
- 5.2 Circuitos Serie - Paralelo
 - 5.2.1 Definición de impedancia
 - 5.2.2 Definición de admitancia
 - 5.2.3 Definición de reactancia
 - 5.2.4 Definición de susceptancia
- 5.3 Aplicaciones de nodos con fuentes de voltaje y de corriente, Supernodo
- 5.4 Aplicaciones de mallas con fuentes de voltaje y de corriente, Supermalla
- 5.5 Linealidad y Superposición
- 5.6 Teorema de Thevenin y Norton. Potencia en el dominio del tiempo
- 5.7 Potencia
 - 5.7.1 Potencia real
 - 5.7.2 Potencia aparente
 - 5.7.3 Potencia reactiva
 - 5.7.4 Factor de potencia

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los elementos que forman un circuito eléctrico, utilizando la simbología de cada elemento, para su adecuado manejo en el análisis de una red eléctrica, con actitud analítica y crítica.	El docente explica los elementos básicos de un circuito eléctrico. El alumno Identifica los diferentes elementos que forman un circuito eléctrico con sus unidades de medida.	Apuntes proporcionados por el docente.	3 horas
UNIDAD II				
2	Determinar la resistencia equivalente de arreglos de resistores, mediante combinaciones serie-paralelo, para su posterior aplicación en el cálculo de variables eléctricas, haciéndolo de forma ordenada y reflexiva.	El docente explica los diagramas serie, paralelo y serie-paralelo (mixto) para el cálculo de voltaje y corriente utilizando la Ley de Ohm, El alumno obtiene la resistencia equivalente de los circuitos serie, paralelo y mixto, de al menos cuatro diferentes arreglos de resistores. Así como el cálculo de voltaje y corriente utilizando la Ley de Ohm	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
3	Formular el modelo matemático de un circuito, aplicando las leyes de Kirchhoff, para determinar corrientes, voltajes y potencia en algún elemento del circuito, de forma ordenada y reflexiva.	Se propondrán al menos 5 diferentes circuitos que contengan tanto fuentes de voltaje como de corriente, independientes y dependientes, para obtener el modelo matemático aplicando las leyes de Kirchhoff. El alumno realiza ejercicios con diferentes arreglos para obtener modelos matemáticos con las Leyes de Kirchhoff, proporcionados por el docente.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
UNIDAD III				

4	Determinar el modelo matemático de un circuito eléctrico, utilizando el método de nodos de forma ordenada y razonada, para conocer los voltajes en cada uno de los nodos que forman la red eléctrica, con actitud metódica y responsable.	Se formularán las ecuaciones de nodos de al menos 3 circuitos, uno que contengan solo fuentes de corriente y los otros que contengan fuentes de corriente y de voltaje. El alumno realiza ejercicios obteniendo las ecuaciones simultáneas y resolviendo por el método de determinantes, con circuitos de diferentes combinaciones de fuentes de voltaje y corriente	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
5	Determinar el modelo matemático de un circuito eléctrico, utilizando el método de mallas de forma ordenada y razonada, para conocer las corrientes en cada una de las mallas que forman la red eléctrica, con orden y responsabilidad.	El docente explica cómo obtener las ecuaciones de mallas de al menos 3 circuitos, uno que contengan solo fuentes de voltaje y los otros que contengan fuentes de corriente y de voltaje. El alumno aplica el método de mallas para obtener las ecuaciones correspondientes a diferentes configuraciones, utilizando cualquier método de solución de ecuaciones simultáneas de primero grado con dos o tres incógnitas	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
6	Determinar las componentes de una corriente o un voltaje, utilizando el principio de superposición de una forma ordenada, para obtener la suma algebraica de sus componentes y comparar el resultado sin utilizar dicho principio, con pensamiento analítico y reflexivo.	Se realizarán al menos tres ejemplos con circuitos que contengan más de una fuente independiente de voltaje o de corriente para determinar una corriente o un voltaje aplicando el principio de superposición. El alumno aplica el Teorema de Superposición para resolver los circuitos con diferentes configuraciones	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
7	Calcular de forma precisa y razonada el voltaje y la resistencia de Thévenin, haciendo análisis a	El docente explica el uso del Teorema de Thévenin, con redes con una fuente independiente y/o	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas

	circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar, para representar una red lineal a través de su circuito equivalente de Thévenin, con orden y pensamiento lógico.	fuentes dependientes. El alumno realiza dos ejemplos para determinar el circuito equivalente de Thévenin, uno de una red con solo fuentes independientes y otro con fuentes independientes y dependientes.		
8	Calcular de forma precisa y razonada la corriente de Norton y la resistencia de Norton, haciendo análisis a circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar para representar una red lineal a través de su circuito equivalente de Norton, con orden y pensamiento lógico.	El docente explica el uso del Teorema de Norton, con diferentes configuraciones. El alumno realiza dos ejemplos para determinar el circuito equivalente de Norton, uno de una red con solo fuentes independientes y otro con fuentes independientes y dependientes.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
9	Calcular de forma precisa y razonada la máxima transferencia de energía, haciendo análisis a circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar para representar una red lineal a través de su circuito equivalente de Thevenin, con orden y pensamiento lógico.	El docente explica el teorema sobre la máxima transferencia de energía. Se proponen dos ejemplos donde se determine la carga que da lugar a la transferencia máxima de potencia.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	2 horas
UNIDAD IV				
10	Calcular de forma precisa y razonada la respuesta de circuitos excitados con corriente alterna, haciendo análisis a circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar para representar una red lineal a través de su circuito, con orden y pensamiento lógico.	El docente explica las características de la función de excitación senoidal. Se propone obtener las relaciones de fase que resultan del análisis en el dominio del tiempo de los circuitos RC y RL.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
UNIDAD V				

11	Identificar la relación entre las funciones senoidales y las expresiones fasoriales, para analizar circuitos en CA, mediante la representación fasorial de voltajes, corrientes e impedancias, con creatividad y trabajo colaborativo.	<p>El docente explica la relación del dominio del tiempo y de la frecuencia en el análisis de circuitos de estado estable.</p> <p>El alumno aplica matemáticas para obtener expresiones fasoriales a partir de funciones senoidales en estado estable.</p> <p>El alumno entregará ejercicios resueltos.</p>	Apuntes y ejercicios proporcionados por el docente.	3 horas
----	--	---	---	---------

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las partes que componen la fuente de energía, a través de la explicación del docente, para utilizarla en las prácticas de forma cuidadosa y responsable.	Se muestra la fuente de energía enfocando la atención en la parte frontal donde el docente explica la función y modo de operación de cada parte que la compone, así como las medidas de seguridad en su manejo.	Fuentes de energía, voltímetros, y multímetros.	3 horas
2	Conectar diferentes arreglos de resistencias, usando los módulos correspondientes, para medir su resistencia equivalente de forma precisa, con orden y pensamiento lógico.	Construir diferentes arreglos de resistencias para la medición de su resistencia equivalente	Módulos de resistencias, multímetros.	3 horas
UNIDAD II				
3	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff, usando circuitos serie-paralelo, para comparar las mediciones con los cálculos teóricos de manera reflexiva, con orden y pensamiento lógico.	Conectar diferentes configuraciones de circuitos en C.D. para demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
4	Determinar la potencia en circuitos de corriente directa, a través de mediciones de voltaje y corriente, para la comparación de los datos medidos y calculados, de forma precisa y razonable.	Medir voltajes y corrientes de un circuito en C.D. para determinar la potencia que proporciona o absorbe cada elemento de un circuito.	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
UNIDAD III				
5	Demostrar experimentalmente el método de nodos, a través de la	Conectar diferentes configuraciones de circuitos en C.D. para demostrar	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas

	medición de voltajes, para la validación del análisis nodal, con orden y pensamiento lógico.	experimentalmente el método de nodos		
6	Demostrar experimentalmente el método de mallas, a través de la medición de corrientes, para la validación del análisis por mallas, con orden y pensamiento lógico.	Conectar diferentes configuraciones de circuitos en C.D. para demostrar experimentalmente el método de mallas	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
7	Aplicar el principio de superposición, usando circuitos con dos fuentes de energía, para la obtención de algún voltaje o corriente en un circuito de corriente directa, de forma cuidadosa y creativa.	Verificar en forma experimental el principio de superposición en un circuito lineal	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
8	Demostrar e interpretar el teorema de Thévenin, mediante la obtención experimental del circuito equivalente y su posterior comprobación bajo carga, con orden y pensamiento lógico.	Obtener de forma experimental el circuito equivalente de Thévenin	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
UNIDAD IV				
9	Medir la amplitud y el valor eficaz de un voltaje en corriente alterna, utilizando un osciloscopio, para encontrar su relación, de manera precisa.	Determinar experimentalmente la relación entre el valor pico y el valor eficaz de una onda senoidal proporcionada por la fuente de corriente alterna.	Fuente de energía, medidores de CA, osciloscopio, resistencias.	3 horas
UNIDAD V				
10	Demostrar e interpretar el teorema de Thévenin, mediante la obtención experimental del circuito equivalente, para su posterior comprobación bajo carga, con trabajo colaborativo.	El alumno arma el circuito descrito en el manual de práctica. Realiza mediciones de voltaje de circuito abierto y de la impedancia equivalente para obtener experimentalmente el circuito equivalente de Thévenin de una red	Fuente de energía, voltímetros, amperímetros, resistencias, inductancias, capacitancias, cables y Fasímetro.	5 horas

		eléctrica en corriente alterna. El alumno entrega el reporte de práctica		
--	--	--	--	--

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, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los fenómenos eléctricos.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, explica los fundamentos concernientes al análisis de circuitos en corriente directa, y principios básicos de corriente alterna.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos;
- Coordina dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo un monitor y guía de éstos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Elabora y aplica evaluaciones parciales

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- En sesiones de taller, aplicará los conceptos, principios y leyes de los circuitos en corriente directa.
- Realiza los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica,
- Realiza experimentación en las sesiones de laboratorio, para llevar a cabo un análisis de los circuitos eléctricos que se presenten a lo largo de su carrera.
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.
- Resuelve evaluaciones parciales

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

- 2 exámenes escritos.....50%
- Evidencia de desempeño.....40%
- Reportes de prácticas de laboratorio.....10%

Total.....100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alexander C.K., y Sadiku M.N.O. (2017). *Fundamentals of Electric Circuits*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.

Boylestad R. (2011). *Introducción al análisis de circuitos*. (12^a ed.). México: Pearson. [clásica]

Hayt Jr. W.H., Kemmerly J.E. y Durbin S.M. (2012). *Análisis de Circuitos en Ingeniería*. (7^{ma} ed.). México: McGraw-Hill. [clásica]

Complementarias

Robbins A.H. y Miller W.C. (2017). *Análisis de circuitos: Corriente directa*. México: CENGAGE Learning Editores. Disponible en E-Recursos de la biblioteca UABC: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4823678&query=circuitos>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Ingeniero Eléctrico o Electrónico, tener conocimiento en las áreas de análisis de circuitos o área afín; preferentemente con: estudios de posgrado, cursos de actualización docente; experiencia de 2 años. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.