

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 Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Bioingeniero
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Lineales
5. **Clave:** 36235
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas 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

Norma Alicia Barboza Tello
Miguel Alejandro Díaz Hernández
Roberto López Avitia
Ángel Ramírez Fuentes
Juan Carlos García Gallegos

Fecha: 30 de octubre de 2018

Firma

Alejandro Díaz

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
María Cristina Castañón Bautista

Firma

M. Cristina Castañón Bautista

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura proporciona al estudiante métodos de análisis de circuitos eléctricos a través de la aplicación de las leyes que los rigen, es un curso básico que proporciona conocimientos importantes para su aplicación en cursos de mayor nivel de complejidad como amplificadores de bioseñales y bioinstrumentación; se ubica en la etapa disciplinaria de carácter obligatorio y constituye una base sólida para el análisis de sistemas en Bioingeniería. Contribuye al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Examinar e implementar circuitos eléctricos, a través de la utilización de métodos analíticos, para comprender el principio de funcionamiento de instrumentos básicos de medición, con una actitud crítica, honesta y responsable

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Diseña un circuito eléctrico para resolver un problema relacionado al área de circuitos lineales y entrega informe que cumpla con los siguientes requisitos: introducción, planteamiento del problema, metodología, resultados y conclusiones.
2. Portafolio de evidencias que integre los siguientes reportes:
Reportes de prácticas de laboratorio que muestran la simulación, análisis y construcción de circuitos eléctricos lineales.
Resolución de ejercicios de circuitos eléctricos realizados a través de talleres y tareas del curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a los circuitos eléctricos

Competencia:

Identificar los componentes básicos de los circuitos lineales, a través del estudio de las leyes básicas de corriente y voltaje, para comprender su aplicación en el funcionamiento básico de instrumentos de medición, con actitud proactiva, honesta y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Sistemas de unidades
- 1.2 Conceptos básicos
 - 1.2.1 Carga y corriente
 - 1.2.2 Voltaje
 - 1.2.3 Potencia y energía
 - 1.2.4 Elementos de circuitos (resistores, tipos de fuentes)
- 1.3 Leyes básicas
 - 1.3.1 Ley de Ohm
 - 1.3.2 Ley de Voltajes de Kirchhoff
 - 1.3.3 Ley de Corrientes de Kirchhoff
- 1.4 Conexiones de circuitos
 - 1.4.1 Resistores en serie
 - 1.4.2 Divisor de voltaje
 - 1.4.3 Resistores en paralelo
 - 1.4.4 Divisor de corrientes

UNIDAD II. Métodos de análisis de circuitos

Competencia:

Construir circuitos eléctricos, a través de diferentes métodos de análisis, para comprender los principios básicos de funcionamiento de distintos instrumentos de medición, con actitud honesta, responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1 Análisis de nodos
 - 2.1.1 Análisis de nodos con fuentes dependientes
 - 2.1.2 Supernodos
- 2.2 Análisis de mallas
 - 2.2.1 Análisis de mallas con fuentes dependientes
 - 2.2.2 Supermallas
- 2.3 Teoremas de circuitos
 - 2.3.1 Teorema de linealidad
 - 2.3.2 Superposición de fuentes
 - 2.3.3 Transformación de fuentes
 - 2.3.4 Teorema de Thévenin
 - 2.3.4.1 Teorema de máxima transferencia de potencia
 - 2.3.5 Teorema de Norton

UNIDAD III. Combinaciones de circuitos

Competencia:

Determinar el funcionamiento de los circuitos de primer orden, a través del estudio de combinaciones de elementos de circuitos, para identificar su aplicación en el diseño de circuitos aplicados a la bioingeniería, con actitud crítica, responsable y honesta.

Contenido:**Duración:** 8 horas**3.1 Capacitores****3.1.1 Capacitores en serie y en paralelo****3.2 Inductores****3.1.2 Inductores en serie y en paralelo****3.3 Circuitos de primer orden****3.3.1 Circuitos RC sin fuente****3.3.2 Circuitos RL sin fuente****3.3.3 Respuesta escalón de un circuito RC****3.3.4 Respuesta escalón de un circuito RL****3.4 Circuitos de segundo orden****3.4.1 Circuito RLC en serie sin fuente****3.4.2 Circuito RLC en paralelo sin fuente****3.4.3 Respuesta escalón de un circuito RLC en serie****3.4.4 Respuesta escalón de un circuito RLC en paralelo**

UNIDAD IV. Análisis senoidal en estado estable

Competencia:

Analizar circuitos de segundo orden, a través del estudio de las diferentes leyes de circuitos, para identificar su función en el diseño de instrumentos de medición, con actitud responsable, honesta y propositiva.

Contenido:

Duración: 8 horas

4.1 Senoides y fasores

4.1.1 Relaciones fasoriales de elementos de circuitos

4.1.2 Impedancia y admitancia

4.1.3 Leyes de Kirchhoff en el dominio frecuencial

4.2 Análisis senoidal en el estado estable

4.2.1 Análisis nodal

4.2.2 Análisis de mallas

4.2.3 Teorema de superposición

4.2.4 Transformaciones de fuentes

4.2.5 Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos básicos de circuitos eléctricos, a través de revisión bibliográfica, para determinar los conceptos básicos de circuitos, con actitud propositiva, responsable y honesta.	Se integran en equipos de máximo 4 integrantes, se revisa la información bibliográfica básica para desarrollar y entregar un mapa mental que incluya los conceptos básicos de circuitos.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	1 hora
2	Analizar las Leyes fundamentales de circuitos, a través de la solución de ejercicios relacionados a las mismas, para identificar las diferencias entre una ley y otra, con actitud crítica y responsable.	El docente expone la clase y entrega un documento con ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se apliquen las leyes de Ohm, y de Kirchhoff. Se discuten los resultados obtenidos entre todo el grupo.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	2 horas
UNIDAD II				
3	Ejercitar circuitos eléctricos, a través del Método de Análisis de Nodos, para conocer el voltaje de nodo de un circuito, con actitud responsable y honesta.	El docente expone la clase y entrega un documento con ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se aplique el Método de Análisis de Nodos. Se discuten los resultados obtenidos entre todo el grupo.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	1 hora
4	Contrastar circuitos eléctricos, a través del Método de Análisis de Mallas, para conocer la corriente de malla de un circuito con actitud responsable y honesta.	El docente expone la clase y entrega un documento con ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se aplique el Método de Análisis de Mallas. Se discuten los resultados obtenidos entre todo el grupo.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	1 hora
5	Analizar circuitos eléctricos, a través de la aplicación de los	El docente expone la clase y entrega un documento con	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	1 hora

	teoremas de linealidad y superposición de fuentes, para conocer las variables de voltaje y de corriente de un circuito, con actitud responsable y honesta.	ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se apliquen los teoremas de linealidad y superposición de fuentes. Se discuten los resultados obtenidos entre todo el grupo.		
6	Analizar circuitos eléctricos, a través de la aplicación del teorema de transformación de fuentes, para conocer las variables de voltaje y de corriente de un circuito, con actitud responsable y honesta	El docente expone la clase y entrega un documento con ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se aplique el teorema de transformación de fuentes. Se discuten los resultados obtenidos entre todo el grupo.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	1 hora
7	Analizar circuitos eléctricos, a través de la aplicación de los teoremas de Thévenin y Norton, para encontrar los circuitos equivalentes, con actitud responsable y honesta	El docente expone la clase y entrega un documento con ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se aplique los teoremas de Thévenin y de Norton. Se discuten los resultados obtenidos entre todo el grupo.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	1 hora
UNIDAD III				
8	Determinar la diferencia entre un circuito RC y RL, a través de la solución de problemas relacionados con los circuitos de primer orden, para comprender el principio de funcionamiento de los capacitores e inductores, con actitud propositiva, honesta y responsable.	Se realiza una Investigación bibliográfica sobre las características de cada uno de los componentes. El docente expone la clase y entrega un documento con ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se analizan circuitos RC y RL sin fuente.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	2 horas
9	Analizar circuitos RLC, a través de la solución de problemas relacionados con los circuitos de segundo orden, para comprender	Se realiza una Investigación bibliográfica sobre las características de cada uno de los componentes y la forma de	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	2 horas

	el principio de funcionamiento de circuitos combinados, con actitud propositiva, honesta y responsable.	conexión de los circuitos RLC. El docente expone la clase y entrega un documento con ejercicios propuestos a resolver en equipos de 4 integrantes, donde se analizan circuitos RCL en serie y en paralelo sin fuente. Se discuten los resultados obtenidos entre todo el grupo.		
UNIDAD IV				
10	Determinar los conceptos de impedancia y admitancia, a través del estudio de las relaciones fasoriales de elementos de circuitos, para conocer su aplicación en circuitos de segundo orden, con actitud honesta, responsable y propositiva.	Se integran en equipos de máximo 4 integrantes. Realizan una investigación bibliográfica sobre relaciones fasoriales. Derrollan y entregan un mapa mental que relacione los conceptos de inductancia y capacitancia con impedancia y admitancia.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	2 horas
11	Aplicar técnicas de análisis de circuitos, a través del cálculo de los parámetros de un circuito de segundo orden, para comprender su aplicación en instrumentos básicos de medición, con actitud honesta, responsable y propositiva.	Se integran en equipos de máximo 4 integrantes. Entregan de documento con la solución de ejercicios propuestos por el profesor donde se aplique una de las técnicas de análisis de circuitos en circuitos de segundo orden.	Bibliografía recomendada, lápices o plumas, hojas limpias.	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Comprender la Ley de Ohm, a través de la utilización de un simulador de circuitos, para identificar su utilidad en el diseño de circuitos eléctricos, con actitud honesta y responsable.	En parejas se elabora un circuito en un programa simulador (Se recomienda Multisim de National Instruments). Se realizan mediciones virtuales de corriente y voltaje. Se comprueban los resultados de las mediciones a través de un cálculo analítico.	Computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
2	Determinar las características de una conexión serie, a través de la implementación de circuitos en una tablilla de pruebas, para comprender la Ley de voltajes de Kirchhoff, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se construyen circuitos serie en una tablilla de pruebas para medir voltajes en cada elemento y se comparan los resultados con los obtenidos a través de un programa simulador de circuitos. Se recomienda Multisim de National Instruments.	Resistores de diferentes valores, tablilla de pruebas (protoboard), fuente de alimentación, cables para fuente (banana-caimán), multímetro, computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
3	Determinar las características de una conexión paralelo, a través de la implementación de circuitos en una tablilla de pruebas para comprender la Ley de corrientes de Kirchhoff, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se practica el armado de circuitos de conexión en paralelo en tablilla de pruebas para medir corrientes en cada elemento y se comparan los resultados con los obtenidos a través de un programa simulador de circuitos. Se recomienda Multisim de National Instruments.	Resistores de diferentes valores, tablilla de pruebas (protoboard), fuente de alimentación, cables para fuente (banana-caimán), multímetro, computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
UNIDAD II				
4	Determinar el Método de Análisis de Nodos, a través de la implementación de circuitos en una tablilla de pruebas, para	En parejas se arman circuitos compuestos de varios nodos en una tablilla de pruebas para medir el voltaje en cada nodo y se	Resistores de diferentes valores, tablilla de pruebas (protoboard), fuente de alimentación, cables para fuente (banana-caimán),	2 horas

	conocer el voltaje de nodos en un circuito, con actitud propositiva, honesta y responsable.	comparan los resultados con los obtenidos a través de un programa simulador de circuitos. Se recomienda Multisim de National Instruments.	multímetro, computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	
5	Aplicar el Método de Análisis de Mallas, a través de la implementación de circuitos en una tablilla de pruebas, para determinar la corriente de malla en un circuito, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se arman circuitos compuestos de varias mallas en una tablilla de pruebas para medir la corriente en cada malla y se comparan los resultados con los obtenidos a través de un programa simulador de circuitos. Se recomienda Multisim de National Instruments.	Resistores de diferentes valores, tablilla de pruebas (protoboard), fuente de alimentación, cables para fuente (banana-caimán), multímetro, computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
6	Comprobar el Teorema de Superposición de Fuentes, a través de la implementación de circuitos con dos fuentes independientes en una tablilla de pruebas, para comprender la función de una fuente de alimentación en un circuito, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se arman circuitos alimentados con dos fuentes de voltaje, para comprobar el teorema de superposición y se comprueban los resultados en un programa simulador de circuitos. Se recomienda Multisim de National Instruments.	Resistores de diferentes valores, tablilla de pruebas (protoboard), fuente de alimentación, cables para fuente (banana-caimán), multímetro, computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
7	Comprobar el Teorema de Transformación de Fuentes, a través de la implementación de circuitos equivalentes en una tablilla de pruebas, para comprender técnicas de análisis de circuitos, con actitud responsable y honesta.	En parejas se arma un circuito con varias fuentes independientes de corriente en un programa simulador de circuitos (Se recomienda Multisim de National Instruments) y se mide el voltaje de salida del circuito. Se realizan los cálculos necesarios para la obtención de circuito equivalente con fuentes de voltaje y se implementa en una tablilla de pruebas, se mide el voltaje a la salida del circuito con un multímetro medición de voltaje de	Resistores de diferentes valores, tablilla de pruebas (protoboard), fuente de alimentación, cables para fuente (banana-caimán), multímetro, computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	2 horas

		salida. Se comparan los resultados obtenidos por ambos métodos.		
8	Comprender los teoremas de Thévenin y Norton, a través de la implementación de circuitos eléctricos en una tablilla de pruebas, para comprender la utilidad de un circuito equivalente en el diseño de circuitos de instrumentación básicos, con actitud propositiva, autodidacta y responsable.	En parejas se obtienen los circuitos equivalentes de Thévenin y Norton de diferentes circuitos simulados en multisim. Se implementan en la tablilla de pruebas. Se comparan los resultados.	Resistores de diferentes valores, tablilla de pruebas (proto-board), fuente de alimentación, cables para fuente (banana-caimán), multímetro, computadora con un programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
UNIDAD III				
9	Determinar la respuesta de un circuito RC, a través de la aplicación de una función escalón, para identificar su utilidad en la adquisición de bioseñales, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se arman circuitos RC en una tablilla de pruebas, se alimentan con una función escalón y se observan en el osciloscopio las respuestas para diferentes valores de capacitancia.	Resistores de diferentes valores, capacitores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán).	2 horas
10	Determinar la respuesta de un circuito RL, a través de la aplicación de una función escalón, con el objetivo de identificar su aplicación en la adquisición de bioseñales, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se arman circuitos RL en una tablilla de pruebas, se alimentan con una función escalón en el osciloscopio se observan las respuestas para diferentes valores de inductancia.	Resistores de diferentes valores, inductores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán).	2 horas
11	Determinar la respuesta de un circuito RLC serie, a través de la aplicación de una función escalón, con el objetivo de identificar su aplicación en la adquisición de bioseñales, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se arman circuitos RLC serie en una tablilla de pruebas, se alimentan con una función escalón y se observan en el osciloscopio las respuestas para diferentes valores de capacitancia e inductancia.	Resistores de diferentes valores, inductores, capacitores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán).	2 horas
12	Determinar la respuesta de un circuito RLC paralelo, a través de la aplicación de una función	En parejas se arman circuitos RLC paralelo en una tablilla de pruebas, se alimentan con una función	Resistores de diferentes valores, inductores, capacitores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de	2 horas

	escalón, con el objetivo de identificar su aplicación en la adquisición de bioseñales, con actitud propositiva, honesta y responsable.	escalón y se observan en el osciloscopio las respuestas para diferentes valores de capacitancia e inductancia.	funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán).	
UNIDAD IV				
13	Aplicar los Métodos de Análisis de Nodos y de Mallas, a través de la implementación de circuitos de segundo orden en una tablilla de pruebas, para conocer el voltaje de nodos y las corrientes de malla en un circuito, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se arman circuitos compuestos de varios nodos y mallas en una tablilla de pruebas para medir el voltaje en cada nodo y la corriente en cada malla y se comprueban las mediciones en un programa simulador de circuitos (se recomienda Multisim de National Instruments)	Resistores de diferentes valores, inductores, capacitores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán), computadora con programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
14	Aplicar el Teorema de Superposición de Fuentes, a través de la implementación de circuitos de segundo orden con dos fuentes independientes en una tablilla de pruebas, para comprender la función de una fuente de alimentación en un circuito, con actitud propositiva, honesta y responsable.	En parejas se arman circuitos alimentados con dos fuentes de voltaje, para comprobar el teorema de superposición.	Resistores de diferentes valores, inductores, capacitores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán), computadora con programa simulador de circuitos instalado.	2 horas
15	Aplicar el Teorema de Transformación de Fuentes, a través de la implementación de circuitos equivalentes de segundo orden en una tablilla de pruebas, para comprender técnicas de análisis de circuitos, con actitud responsable y honesta.	Se arma un circuito con varias fuentes independientes de corriente en un programa simulador de circuitos y se mide el voltaje de salida. Realizan cálculos para la obtención del circuito equivalente con fuentes de voltaje, se arma en una tablilla de pruebas y se mide el voltaje de salida. Se comprueban las mediciones en un programa simulador de circuitos (se recomienda Multisim de	Resistores de diferentes valores, inductores, capacitores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán), computadora con programa simulador de circuitos instalado.	2 horas

		National Instruments)		
16	Aplicar los teoremas de Thévenin y Norton, a través de la implementación de circuitos eléctricos en una tablilla de pruebas, para comprender la utilidad de un circuito equivalente en el diseño de circuitos de instrumentación básicos, con actitud propositiva, autodidacta y responsable.	Obtención de los circuitos equivalentes de Thévenin y Norton de diferentes circuitos a través de un programa simulador de circuitos. Se implementan en la tablilla de pruebas y se comparan los resultados.	Resistores de diferentes valores, inductores, capacitores, tablilla de pruebas, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, puntas de osciloscopio, puntas de generador de funciones (BNC-Caimán), computadora con programa simulador de circuitos instalado.	2 horas

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.

Estrategia de enseñanza (docente)

Técnica expositiva con el apoyo de material didáctico como presentaciones o videos.

Relacionar la aplicación de los temas revisados a la bioingeniería, a través del aprendizaje basado en problemas y la implementación de ejercicios prácticos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Investigación bibliográfica, elaboración de informes de práctica y la realización de organizadores lógicos para fomentar el aprendizaje autónomo; así como la resolución de ejercicios prácticos como simulación de circuitos a través de software especializado y construcción de circuitos en tablilla para favorecer el aprendizaje colaborativo.

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

- Evaluación parcial (3)45%
- Evidencia de desempeño 1...25%
(Diseño del Circuito)
- Evidencia de desempeño 2.....35%
(Portafolio de evidencias)
- Total...100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alexander, C. K., Sadiku, M. N. O., (2013). *Fundamentos de circuitos eléctricos* (5ª ed.). México: McGraw-Hill. [clásica]

Hayt, W.H. Jr., Kemmerly, J.E., Durbin, S. M., (2012). *Engineering Circuit Analysis* (8ª ed.). México: Editorial McGraw-Hill. [clásica]

Complementarias

Robbins, A., y Miller, W. C. (2008). *Análisis de circuitos eléctricos. Teoría y práctica* (4ª ed.). México: Cengage Learning.

Thomas, R. E., Rosa, A. J., Toussaint G. J., (2012). *The analysis and design of linear circuits* (7ª ed.). Estados Unidos: John Wiley & Sons.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de ingeniero electrónico, eléctrico o área afín, se sugiere que cuente con maestría o doctorado en el área de ciencias de la ingeniería. Se recomienda que cuente con experiencia laboral o docente de dos años en el área de ingeniería; debe ser paciente, proactivo, ser promotor del trabajo colaborativo y tener dominio del grupo.