



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	MEDICIONES ELÉCTRICAS		
Clave:	1248		
Semestre:	Segundo		
Eje Curricular:	() Básica (X) Profesionalizante		
Área:	() Física-Matemática () Cs. Sociales y Humanidades () Idiomas (X) Básico Profesional () Profesional		
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 5
Tipo de curso:	Teórico ()	Teórico-práctico (X)	Práctico
Competencias del perfil de egreso a la que aporta	E.1. Analiza circuitos eléctricos y electrónicos para comprender el funcionamiento de los mismos con herramientas analíticas y numéricas. E.2. Diseña sistemas electrónicos analógicos y digitales para resolver problemas del entorno haciendo uso de diversas tecnologías atendiendo las normas y reglamentos para su uso. E.3. Identifica fallas en sistemas electrónicos para aplicar un correcto mantenimiento de acuerdo con las normas establecidas. E.5. Identifica y evalúa tecnologías electrónicas emergentes para ser consideradas en futuros diseños de forma continua y oportuna. E.7. Desarrolla tecnología electrónica de forma amigable con el medio ambiente respetando las normas y criterios de uso y procesamiento de desechos de la industria electrónica. E.8. Desarrolla telecomunicaciones, instrumentación y control para resolver problemas del sector industrial de forma eficaz y atendiendo los criterios de calidad necesarios.		
Componentes	Analiza e interpreta el funcionamiento de circuitos eléctricos. Simula circuitos eléctricos usando TIC. Determina el modelo matemático de circuitos eléctricos. Metodología general de diseño de circuitos eléctricos. Diferencia entre análisis y diseño de circuitos eléctricos.		

	Diseño de circuitos analógicos. Detección de fallas en equipo electrónico. Detección de fallas en maquinaria eléctrica.	
Unidades de aprendizaje relacionadas	Análisis de Circuitos Eléctricos I, Análisis de Circuitos Eléctricos II, Electrónica Analógica I, Electrónica Digital.	
Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:	Dr. Jesús Roberto Millán Almaraz Dr. Carlos Duarte Galván	
Fecha de:	Elaboración: agosto 2017	Actualización:
2. PROPÓSITO		
El alumno aprenderá sobre la naturaleza física de algunas señales eléctricas analógicas y digitales, también sobre los principios y técnicas para poder medirlas y cuantificarlas. A su vez, dominará los equipos de laboratorio para utilizarlos en la medición de diferentes tipos de señales eléctricas. Aprenderá también las normas de seguridad para poder realizar mediciones eléctricas correctamente y cuidando su integridad física.		
3. SABERES		
Teóricos:	– El alumno aprenderá sobre la naturaleza de los fenómenos eléctricos más comunes en circuitos eléctricos y electrónicos. – El alumno aprenderá los principios básicos de operación y funcionamiento del equipo de medición de variables eléctricas de los laboratorios. – El alumno será capaz de identificar qué equipo es apropiado para realizar una medición según las características intrínsecas de la variable que va a medir. – El alumno aprenderá sobre las fallas más comunes en equipos de medición.	
Prácticos:	– El alumno será capaz de configurar y operar equipos de laboratorio para realizar mediciones eléctricas y electrónicas. – El alumno aprenderá a interconectar diferentes equipos de medición siguiendo normas de funcionamiento. – El alumno desarrollará habilidad para hacer conexiones en circuitos eléctricos y realizar mediciones apegado a las normas de seguridad industrial.	
Actitudinales:	– Valorar el papel de la ciencia en el entendimiento de la naturaleza. – Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas. – Actitud de trabajo en equipo en la solución de ejercicios. – Desarrollará habilidades para trabajar en los laboratorios de manera organizada y estandarizada. – Desarrollar habilidades autodidactas. – Desarrollar habilidad para la lectura de textos científicos.	
4. CONTENIDO TEMÁTICO		
1. Conceptos básicos		
1.1. Seguridad en el laboratorio		
1.1.1. Introducción		

- 1.1.2. La corriente fatal
- 1.1.3. Conexiones a tierra
- 1.1.4. Dispositivos de protección de circuitos
- 1.2. Medición y error
 - 1.2.1. Sistemas de unidades, patrones y calibración.
 - 1.2.2. Precisión, exactitud, resolución y sensibilidad.
 - 1.2.3. Tipos de error
 - 1.2.4. Análisis estadístico
 - 1.2.5. Distribuciones de probabilidad
 - 1.2.6. El Decibel
- 1.3. Tipos de señales eléctricas
 - 1.3.1. Formas de onda (CD y CA)
 - 1.3.2. Frecuencia, período y amplitud.
 - 1.3.3. Valor promedio, valor máximo, valor pico-pico y valor eficaz.
- 1.4. Herramientas de análisis
 - 1.4.1. Ley de ohm
 - 1.4.2. Leyes de Kirchhoff
 - 1.4.3. Circuitos equivalentes

2. Instrumentos de medición básicos y avanzados

- 2.1. Operación y características de instrumentos analógicos y digitales.
 - 2.1.1. Óhmetro
 - 2.1.2. Voltímetro
 - 2.1.3. Amperímetro
- 2.2. Generadores de señales (funcionamiento, operación y aplicación)
- 2.3. Osciloscopio analógico y digital
 - 2.3.1. Principios de operación
 - 2.3.2. Diagrama a bloques del osciloscopio
 - 2.3.3. Controles básicos
 - 2.3.4. Base de tiempo y calibración vertical
 - 2.3.5. Diferentes tipos de trigger
 - 2.3.6. Zondas de medición, impedancias de entrada (50 ohm y 1 Mohm) y acoplamientos CA y CD.

3. Medición de parámetros

- 3.1. Medición y prueba de dispositivos y elementos
 - 3.1.1. Resistencias (varios métodos)
 - 3.1.2. Inductancias y capacitancia
 - 3.1.3. Medición con puente de Wheatstone
 - 3.1.4. Prueba de dispositivos semiconductores (diodos y transistores)
- 3.2. Medición de potencia y energía
 - 3.2.1. Potencia y energía en CD
 - 3.2.2. Potencia y energía en CA
- 3.3. Efectos de carga de los instrumentos en las mediciones
 - 3.3.1. Impedancia de los instrumentos de medición
 - 3.3.2. Sondas o puntas de prueba para osciloscopios y generadores de señales

4. Instrumentos especiales y virtuales

- 4.1. Analizador de estados lógicos (Logic analyzer)
- 4.2. Analizador de espectros (Spectrum analyzer, Network analyzer)
- 4.3. Equipos especiales de medición

4.3.1. Graficadores y trazadores de curvas 4.3.2. Medidor RLC 4.3.3. Luxómetros 4.3.4. Tacómetro 4.3.5. Medidor de campo magnético 4.3.6. Analizador de Fourier 4.4. Introducción al manejo de instrumentos virtuales 5. Construcción de tarjetas circuitos impresos (PCBs) 5.1. Diseño de PCBs utilizando software profesional 5.2. Técnicas básicas para la construcción de circuitos impresos 5.2.1. Método fotorresistivo 5.2.2. Método fotosensible 5.2.3. Método de micro fresado CNC Prácticas sugeridas Medición de resistencia, voltaje y corriente con instrumentos analógicos y digitales Construcción de circuitos con resistencias en protoboard Medición en DC de voltajes y corrientes en circuitos resistivos. Medición de potencia y energía en DC y AC Uso del osciloscopio y generador de funciones Diseñar un circuito impreso utilizando Eagle o proteus. Manufactura, ensamble y pruebas del PCB.		
5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE		
Al inicio el profesor debe exponer la teoría necesaria de circuitos eléctricos y el principio de operación de los instrumentos y equipo del laboratorio. El profesor debe explicar las normas de seguridad para garantizar la integridad de los estudiantes y evitar que el equipo del laboratorio sea dañado por prácticas incorrectas. De manera interactiva a través de material audiovisual, el profesor guiará al alumno para que experimente y utilice el equipo de laboratorio a través de distintas mediciones propuestas. Trabajos en individual y por equipo para realizar tareas que incluyan cálculos, simulación por computadora usando algún software de SPICE (se recomienda TINA (Texas Instruments), Proteus (Lab Center Electronics), PSipce (OrCad) Multisim (National Instruments), LTSpice (Linear Technologies) y mediciones experimentales en el laboratorio. Trabajos de investigación por equipo donde los estudiantes tengan que hacer consulta bibliográfica a través de medios impresos o internet.		
6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		
6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
- Exámenes por unidad. - Reportes de investigación. - Exposiciones en clase.	Exámenes por unidad: Explicación clara y concreta de los conceptos relacionados con la materia. Solución correcta de problemas de ingeniería propuestos.	70% exámenes. 30% Prácticas y demás trabajos.

▪ Tareas. ▪ Entrega de prácticas.	Entrega de prácticas: 70% por funcionalidad del circuito electrónico, 30% por el reporte impreso con la descripción del hardware de la práctica. En lo que respecta a los demás criterios de evaluación, se asignará 30% al formato, 40% al contenido y 30% a las conclusiones que el alumno presente.	
--	--	--

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de Información Básica:

1. STANLEY, W.: **Guía para Mediciones Eléctricas y Prácticas de Laboratorio**. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J. USA. 1992.
2. Albert D. Helfrick, William D Cooper. *Instrumentacion electronica moderna y tecnicas de medición*. Editorial Prentice Hall, 1991.
3. Areny, R. P. (2006). *Instrumentos electrónicos básicos*: Marcombo.

Fuentes de Información Complementaria:

1. Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M. (2007). *Análisis de circuitos en ingeniería*: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
2. Boylestad, R. L., & Barraza, C. M. (2004). *Introducción al análisis de circuitos*: Pearson Educación.
3. Malvino, A. P., & Bates, D. J. (2007). *Principios de electrónica*: McGraw-Hill.
4. Bolton, W. (1995). *Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas*: Marcombo.

8. PERFIL DEL PROFESOR:

- Conocimientos de las normas de seguridad al operar con equipos eléctricos de potencia.
- Conocimientos de los principios de operación, funcionamiento y aplicaciones de equipos electrónicos de medición como multímetro analógico y digital, fuentes de alimentación analógicas y conmutadas, generadores de señales, sintetizadores digitales de señales, osciloscopios analógicos y osciloscopios digitales.
- Conocimiento las diferentes marcas y tipos de equipos de laboratorios disponibles en el mercado.
- Correcta interpretación y uso de los manuales de operación del equipo.
- Habilidades para establecer analogías entre sistemas.
- Habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje.