



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	MEDICIONES ELÉCTRICAS		
Clave:	1248		
Ubicación:	Primer semestre	Área: Básico Profesional	
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 5
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	CG7. Cultiva el compañerismo, el trabajo en equipo y la coordinación de esfuerzos bajo la aspiración de mejorar las tareas académicas, los entornos laborales y la convivencia social en beneficio para la consecución de metas que impactan en las formas de entablar y mantener relaciones humanas positivas. CE1. Analiza circuitos eléctricos y electrónicos para comprender el funcionamiento de los mismos con herramientas analíticas y numéricas. CE3. Identifica fallas en sistemas electrónicos para aplicar un correcto mantenimiento de acuerdo a las normas establecidas.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Análisis de circuitos en corriente directa, análisis de circuitos en corriente alterna, electrónica analógica, electrónica digital.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Dr. Carlos Duarte Galván Dr. Lauro Armando Contreras Rodríguez		Fecha: junio 2023
Responsable(s) de actualizar el programa:			Fecha:
2. PROPÓSITO			
Identificar y medir señales eléctricas utilizando y configurando correctamente los equipos de laboratorio, siguiendo normas de seguridad industrial con el fin de analizar circuitos electrónicos analógicos y digitales.			
3. SABERES			
Teóricos:	<ul style="list-style-type: none">- 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:	<ul style="list-style-type: none">- El alumno será capaz de configurar y operar equipos de laboratorio para realizar mediciones eléctricas y electrónicas.		



	<ul style="list-style-type: none">- 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:	<ul style="list-style-type: none">- 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. CONTENIDOS

1. Conceptos básicos

1.1. Seguridad en el laboratorio

- 1.1.1. Introducción
- 1.1.2. Equipo de protección
- 1.1.3. La corriente fatal
- 1.1.4. Conexiones a tierra
- 1.1.5. 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. Distribución 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, periodo y amplitud
- 1.3.3. Valor promedio, valor máximo, valor pico-pico y valor eficaz

2. Diseño de circuitos eléctricos y electrónicos

2.1. Circuitos

- 2.1.1. Conceptos básicos
- 2.1.2. Herramientas de análisis
 - 2.1.2.1. Ley de Ohm
 - 2.1.2.2. Leyes de Kirchhoff
 - 2.1.2.3. Circuitos equivalentes
 - 2.1.2.4. Leyes de Norton

2.2. Protoboard



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

- 2.2.1. Introducción
- 2.2.2. Distribución de puntos de conexión
- 2.2.3. Aplicaciones (ventajas y desventajas)
- 2.3. Diseño de PCB
 - 2.3.1. Definiciones generales
 - 2.3.2. Reglas de diseño
 - 2.3.3. Errores comunes durante el diseño
 - 2.3.4. Software profesional
 - 2.3.4.1. Eagle
 - 2.3.4.2. Proteus
 - 2.3.4.3. Altium
- 2.4. Técnicas básicas para la construcción de circuitos impresos
 - 2.4.1. Método foto resistivo
 - 2.4.2. Método fotosensible
 - 2.4.3. Método de micro fresado CNC
- 2.5. Tarjetas de desarrollo
- 3. Instrumentos de medición básicos y avanzados**
 - 3.1. Operación y características de instrumentos analógicos y digitales
 - 3.1.1. Óhmetro
 - 3.1.2. Voltímetro
 - 3.1.3. Amperímetro
 - 3.2. Generador de señales (Funcionamiento, operación y aplicación)
 - 3.3. Osciloscopio analógico y digital
 - 3.3.1. Principios de operación
 - 3.3.2. Diagrama de bloques del osciloscopio
 - 3.3.3. Controles básicos
 - 3.3.4. Base de tiempo y calibración vertical
 - 3.3.5. Diferentes tipos de trigger
 - 3.3.6. Zonas de medición, impedancia de entrada (50 ohm y 1 Mohm) y acoplamiento de CA y CD
- 4. Medición de parámetros**
 - 4.1. Mediciones y pruebas de dispositivos y elementos
 - 4.1.1. Resistencias
 - 4.1.1.1. Puente de Wheatstone
 - 4.1.2. Capacitancia
 - 4.1.3. Inductancia
 - 4.1.4. Impedancia
 - 4.1.5. Dispositivos semiconductores
 - 4.1.5.1. Diodos
 - 4.1.5.2. Transistores



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

- 4.2. Mediciones de potencia y energía
 - 4.2.1. Potencia y energía en CD
 - 4.2.2. Potencia y energía en CA
- 4.3. Efectos de carga de los instrumentos de medición
 - 4.3.1. Impedancia de los instrumentos de medición
 - 4.3.2. Sondas o puntas de prueba para los osciloscopios y generadores de señales

5. Instrumentos especiales y virtuales

- 5.1. Analizador de estados lógicos (Logic Analyzer)
- 5.2. Analizador de espectros (Spectrum analyzer, Network Analyzer)
- 5.3. Equipos especiales de medición
 - 5.3.1. Graficadores y trazadores de curvas
 - 5.3.2. Medidor RLC
 - 5.3.3. Luxómetros
 - 5.3.4. Tacómetro
 - 5.3.5. Medidor de campo magnético
 - 5.3.6. Analizador de Fourier
- 5.4. Introducción al manejo de instrumentos virtuales

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. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Exposición del tema
- Retroalimentación del tema
- Asesoría y acompañamiento en el proceso de aprendizaje
- Propiciar un ambiente de aprendizaje acorde a las necesidades de los alumnos y los objetivos de aprendizaje
- Solicitar trabajos y tareas escritas y dar retroalimentación
- Solicitar a los alumnos exponer frente al grupo promoviendo el análisis, la apropiación y la transmisión clara de material, evitando la repetición mecánica del mismo
- Organizar y coordinar el trabajo de los equipos dentro del proceso de aprendizaje de los aspectos teórico-prácticos
- Evaluar el proceso de aprendizaje de manera oportuna mediante trabajos, prácticas, tareas o exámenes.

Actividades del estudiante:

- ❖ Asistir a clases en los horarios acordados por la unidad académica



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

- ❖ Entregar evidencias de forma puntual
- ❖ Lectura previa del tema
- ❖ Participación dinámica en todas y cada una de las actividades implementadas por el docente
- ❖ Participar de manera proactiva en la retroalimentación de tareas y trabajos encomendados previamente por el docente
- ❖ Realizar exposiciones frente al grupo de manera analítico-crítica, demostrando una apropiación adecuada de los contenidos temáticos, evitando la repetición mecánica a través de marcos de lectura
- ❖ Llevar a cabo investigación de los temas desde diferentes marcos de referencia
- ❖ Realizar trabajos en equipo y colaborativos conforma a las instrucciones dadas por el docente

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

Evaluaciones orales y/o escritas
Prácticas y proyectos
Exposiciones
Participación en foros, debates, mesas redondas, discusión de artículos
Participación sobre actividades de estudio independiente

6.2 Portafolio de evidencias

Modulo 1. Conceptos básicos

- Glosario sobre conceptos básicos (individual)
- Evaluación escrita (individual)

Modulo 2. Diseño de circuitos eléctricos y electrónicos

- Aplicación de las herramientas de análisis para circuitos electrónicos (individual)
- Práctica de armado de circuitos en protoboard (individual)
- Uso de software profesional para el diseño de circuitos en PCB (individual)
- Evaluación práctica (individual)
- Propuesta de proyecto final (equipo)

Modulo 3. Instrumentos de medición básicos y avanzados

- Práctica con instrumentos de medición básicos (individual)
- Práctica con instrumentos de medición avanzados (equipo)
- Evaluación escrita (individual)
- Avances de proyecto final (equipo)

Modulo 4. Medición de parámetros

- Práctica de medición de componentes electrónicos básicos (individual)
- Exposición sobre los métodos de medición de componentes electrónicos básicos (equipo)
- Evaluación escrita (individual)
- Avances de proyecto final (equipo)

Modulo 5. Instrumentos especiales y virtuales

- Exposición de los instrumentos especiales y virtuales (equipos)
- Evaluación escrita (individual)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

	- Presentación de proyecto final (equipo)			
6.3. Calificación y acreditación:				
Parcial: Portafolio de evidencias (70%) Prácticas (20%) Participación (10%)		Final: Portafolio de evidencias (70%) Tareas globales (20%) Proyecto final (10%)		
7. RECURSOS DIDÁCTICOS				
Aula virtual UAS, Google classroom, Google drive, correo electrónico, Video proyector, Internet, Artículos científicos, tutoriales, materiales didácticos, bases de datos de acceso institucional, software de diseño profesional de PCB, materiales de electrónica, sistemas de medición para circuitos electrónicos.				
8. FUENTES DE INFORMACIÓN				
<i>Bibliografía básica</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
W. Stanley	Guía para Mediciones Eléctricas y Prácticas de Laboratorio	Prentice-Hall	1992	
Albert. D. Helfrick, William D. Cooper	Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición	Prentice-Hall	1991	
Ramón Pallas Areny	<i>Instrumentos electrónicos básicos</i>	Marcombo	2006	
<i>Bibliografía complementaria</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
W.H. Hayt, J.E. Kemmerly, S.M. Durbin	<i>Análisis de circuitos en ingeniería</i>	McGraw-Hill	2007	
R.L. Boylestad C.M. Barraza	<i>Introducción al análisis de circuitos</i>	Pearson Education	2004	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

A.P. Malvino D.J. Bates	<i>Principios de electrónica</i>	McGraw-Hill	2007	
W. Bolton	<i>Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas</i>	Marcombo	1995	
9. PERFIL DEL DOCENTE				
<ul style="list-style-type: none">- 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.				