



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



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. Resuelve problemas de ingeniería mecánica, electrónica, sistemas y control aplicando los conocimientos de ciencias básicas e ingeniería relacionados con la mecatrónica. CE2. Diseña y realiza experimentos de forma sistemática que le permitan caracterizar y comprender el funcionamiento de sistemas o procesos mecatrónicos.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Análisis de Circuitos Eléctricos, Electrónica Analógica, Electrónica Digital.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Dr. Lucina Gabriela Espinoza Beltrán Dr. Carlos Duarte Galván		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"><li>– El alumno aprenderá sobre la naturaleza de los fenómenos eléctricos más comunes en circuitos eléctricos y electrónicos.</li><li>– El alumno aprenderá los principios básicos de operación y funcionamiento del equipo de medición de variables eléctricas de los laboratorios.</li><li>– 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.</li><li>– El alumno aprenderá sobre las fallas más comunes en equipos de medición.</li></ul>		
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none"><li>– El alumno será capaz de configurar y operar equipos de laboratorio para realizar mediciones eléctricas y electrónicas.</li><li>– El alumno aprenderá a interconectar diferentes equipos de medición siguiendo normas de funcionamiento.</li><li>– El alumno desarrollará habilidad para hacer conexiones en circuitos eléctricos y realizar mediciones apegado a las normas de seguridad industrial.</li></ul>		
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none"><li>– Valorar el papel de la ciencia en el entendimiento de la naturaleza.</li></ul>		



- 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. 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 Kirchoff
- 1.4.3. Circuitos equivalentes

##### 2. Medición de parámetros

###### 2.1. Medición y prueba de dispositivos y elementos

- 2.1.1. Resistencias (varios métodos)
- 2.1.2. Inductancias y capacitancia
- 2.1.3. Medición con puente de Wheatstone
- 2.1.4. Prueba de dispositivos semiconductores (diodos y transistores)

###### 2.2. Medición de potencia y energía

- 2.2.1. Potencia y energía en CD
- 2.2.2. Potencia y energía en CA

###### 2.3. Efectos de carga de los instrumentos en las mediciones

- 2.3.1. Impedancia de los instrumentos de medición
- 2.3.2. Sondas o puntas de prueba para osciloscopios y generadores de señales

##### 3. Instrumentos especiales y virtuales

- 3.1. Analizador de estados lógicos (Logic analyzer)



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

3.2. Analizador de espectros (Spectrum analyzer, Network analyzer)

3.3. Equipos especiales de medición

3.3.1. Graficadores y trazadores de curvas

3.3.2. Medidor RLC

3.3.3. Luxómetros

3.3.4. Tacómetro

3.3.5. Medidor de campo magnético

3.3.6. Analizador de Fourier

3.4. Introducción al manejo de instrumentos virtuales

4. **Construcción de tarjetas circuitos impresos (PCBs)**

4.1. Diseño de PCBs utilizando software profesional

4.2. Técnicas básicas para la construcción de circuitos impresos

4.2.1. Método fotorresistivo

4.2.2. Método fotosensible

4.2.3. Método de micro fresado CNC

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

*Actividades del docente:*

- 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), PSpice (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.

*Actividades del estudiante:*

- ❖ Asistir a clases en los horarios acordados por la unidad académica
- ❖ Lectura previa del tema.
- ❖ Llevar a cabo búsqueda de información desde diferentes marcos de referencia.
- ❖ Resolución de problemas y ejercicios relacionados con el tema de clase.
- ❖ Participación activa y 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 los trabajos en equipo y colaborativos conforme a las instrucciones dadas por el docente.
- ❖ Utilización de softwares sugeridos por el docente.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

❖ Entregar evidencias de forma puntual

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exámenes por unidad: Explicación clara y concreta de los conceptos relacionados con la materia. Solución correcta de problemas de ingeniería propuestos.</li> <li>– Entrega de prácticas: 70% por funcionalidad del circuito electrónico, 30% por el reporte impreso con la descripción del hardware de la práctica.</li> <li>– En lo que respecta a los demás criterios de evaluación y desempeño, se asignará 30% al formato, 40% al contenido y 30% a las conclusiones que el alumno presente.</li> </ul>	<p><b>Modulo 1 Conceptos básicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Glosario sobre conceptos básicos (individual).</li> <li>– Evaluación Práctica - Construcción y medición de circuitos con resistencias en protoboard (Equipo).</li> <li>– Evaluación escrita (individual).</li> </ul> <p><b>Modulo 2 Medición de parámetros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposición sobre Medición y prueba de dispositivos y elementos (Equipo)</li> <li>– Evaluación Práctica.- Medición de resistencia, voltaje y corriente con instrumentos analógicos y digitales (Equipo).</li> <li>– Evaluación Práctica.- Medición de potencia y energía en DC y AC (Equipo).</li> <li>– Evaluación escrita (individual)</li> </ul> <p><b>Modulo 3 Instrumentos especiales y virtuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluación Práctica.- Uso del osciloscopio y generador de funciones</li> <li>– Evaluación escrita (individual)</li> </ul> <p><b>Modulo 4 Construcción de tarjetas circuitos impresos (PCBs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluación Práctica.- Diseñar un circuito impreso utilizando Eagle o proteus.</li> <li>– Evaluación Práctica.- Manufactura, ensamble y pruebas del PCB.</li> <li>– Evaluación escrita (individual)</li> </ul> <p><b>Proyecto Final:</b> Fuente de CD con las siguientes salidas: Variable, +12 V, +5V, -5V.</p>
6.3. Calificación y acreditación:	
<p>Parcial:</p> <p>Portafolio de evidencias: 70%</p> <p>Prácticas y demás trabajos: 30%</p>	<p>Final:</p> <p>Calificación parcial: 50%</p> <p>Proyecto final: 10%</p> <p>Evaluación ordinaria teórica: 40%</p>
<b>7. RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
Aula virtual UAS, Google Classroom, Google drive, correo electrónico, Video proyector, Internet, artículos científicos, materiales didácticos, bases de datos de acceso institucional.	
<b>8. FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	
<i>Bibliografía básica</i>	



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M.	<i>Análisis de circuitos en ingeniería:</i>	McGraw-Hill Interamericana de España S.L.	2007	Biblioteca de la FCFM
Boylestad, R. L., & Barraza, C. M	<i>Introducción al análisis de circuitos</i>	Pearson Educación	2004	Biblioteca de la FCFM
<i>Bibliografía complementaria</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Malvino, A. P., & Bates, D. J.	<i>Principios de electrónica</i>	McGraw-Hill	2007	Biblioteca de la FCFM
Bolton, W.	<i>Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas</i>	Marcombo	1995	Biblioteca de la FCFM
<b>9. PERFIL DEL DOCENTE</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos de las normas de seguridad al operar con equipos eléctricos de potencia.</li><li>- 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.</li><li>- Conocimiento las diferentes marcas y tipos de equipos de laboratorios disponibles en el mercado.</li><li>- Correcta interpretación y uso de los manuales de operación del equipo.</li><li>- Habilidades para establecer analogías entre sistemas.</li><li>- Habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje.</li></ul>				