



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	AMPLIFICADORES OPERACIONALES		
Clave:			
Ubicación:	SEMESTRE V	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 48	Prácticas: 32	Estudio Independiente: 64
	Total de horas: 144		Créditos: 9
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	CE1. Diseña y selecciona los sistemas de control adecuados para las máquinas eléctricas en función de los requisitos de rendimiento, eficiencia y seguridad. Esto incluye la selección de sensores, actuadores y algoritmos de control apropiados para controlar las diferentes magnitudes variables. CE5. Aplica conocimientos teóricos en proyectos experimentales, mediante simuladores, construcción de prototipos y sistemas de medición, con el fin de manipular las condiciones de las variables y con ello estudiar los diferentes resultados que pudieran obtenerse para proponerse como alternativas de solución en casos reales. CE8. Diseña, selecciona y analiza sistemas electrónicos y mecánicos, utilizados en la industria, apoyándose en su conocimiento de la tecnología de vanguardia, en su conciencia ecológica, cultura del medio ambiente y responsabilidad social. CG1.Desarrolla su potencial intelectual para generar el conocimiento necesario en la resolución de problemas y retos de su vida personal y como parte de una comunidad, con sentido de pertenencia, identidad y empatía. CG8. Asimila, de manera autónoma y comprometida, la necesidad de promover conductas que le orienten hacia el desarrollo del saber, del hacer y del convivir como formas trascendentales de la existencia, en lo inmediato y en lo futuro.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Algebra superior y geometría analítica, cálculo integral, electricidad y magnetismo, análisis de circuitos, electrónica analógica.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Alberto Báez Castro		Fecha: 30 de junio de 2025.
Responsable(s) de actualizar el programa:	Alberto Báez Castro		Fecha: 30 de junio de 2025.
2. PROPÓSITO			



PROGRAMA DE ESTUDIO

Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales sobre el uso de amplificadores operacionales en el diseño de circuitos electrónicos de control mediante el estudio de sus principios, configuraciones básicas, procesamiento de señales, y su integración con dispositivos de potencia, para analizar, diseñar y simular sistemas electrónicos orientados al control de señales y potencia en aplicaciones industriales.

3. SABERES

Teóricos:	• Comprender los principios de funcionamiento de los amplificadores operacionales y sus configuraciones básicas. • Analizar las diferencias entre parámetros ideales y reales en circuitos con AO. • Explicar el comportamiento de filtros activos, integradores y diferenciadores. Identificar las características y modos de disparo de dispositivos de potencia como SCR, DIAC y TRIAC.
Prácticos:	• Diseñar y simular circuitos con amplificadores operacionales en configuraciones típicas y filtros activos. • Construir circuitos de disparo para dispositivos de potencia utilizando AO y componentes de control. • Acondicionar señales de sensores analógicos para sistemas de control industrial. • Validar el funcionamiento de circuitos mediante simulación (SPICE) y mediciones experimentales.
Actitudinales:	• Valorar la rigurosidad técnica y científica en el análisis y diseño de circuitos electrónicos. • Asumir responsabilidad en la implementación segura y funcional de dispositivos electrónicos. Colaborar en equipos de trabajo con disposición al diálogo técnico y al aprendizaje compartido. • Actuar con ética y honestidad en la presentación de resultados y el uso de herramientas tecnológicas.

4. CONTENIDOS

- Unidad 1. Fundamentos de amplificadores operacionales
- Historia y evolución de los AO
 - Parámetros ideales vs. reales (ganancia, impedancias, CMRR)
 - Modelo de circuito equivalente (entrada/salida)
 - Limitaciones: banda, offset, drift
- Unidad 2. Configuraciones básicas y operaciones aritméticas
- Seguidor de tensión
 - Amplificador no inversor
 - Amplificador inversor
 - Sumador y restador



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

Unidad 3. Filtros activos y procesamiento de señales

- Filtros de 1.er orden (RC activos)
- Filtros de 2.º orden (Sallen–Key, MFB)
- Integrador y diferenciador
- Amplificadores de instrumentación

Unidad 4. Circuitos de disparo de dispositivos de potencia

- Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC):
 - Características V–I y disparo.
 - Uso de comparador + DIAC como generador de pulsos de disparo.
 - Circuito de disparo con op-amp para SCR.

Unidad 5. Control de potencia y aplicaciones industriales.

- Control de carga AC con TRIAC y SCR:
 - Control de velocidad de un motor AC (fase control).
 - Regulador de temperatura con SCR y señal analógica de sensor.
- Acondicionamiento de señales de sensores (temp., presión, flujo)
- SPICE (LTspice, PSpice): validación de diseños combinados AO-tiristores

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Impartir clases teóricas con apoyo de presentaciones y simulaciones sobre los principios y aplicaciones de los AO.
- Diseñar prácticas de laboratorio para la implementación de configuraciones básicas de AO y disparo de dispositivos de potencia.
- Guiar simulaciones en SPICE (LTspice, PSpice) para validar circuitos desarrollados en clase.
- Evaluar el desempeño de los estudiantes mediante proyectos integradores y pruebas teórico-prácticas.
- Actualizar los contenidos con ejemplos de aplicaciones reales e industriales actuales.

Actividades del estudiante:

- ❖ Realizar ejercicios de análisis de circuitos con amplificadores operacionales en diferentes configuraciones.
- ❖ Desarrollar prácticas de laboratorio para medir parámetros reales y comparar con modelos ideales.
- ❖ Simular circuitos en SPICE y validar su comportamiento ante diferentes condiciones.
- ❖ Diseñar un proyecto final que integre el uso de AO con control de potencia en una aplicación industrial.
- ❖ Investigar aplicaciones reales de filtros activos, comparadores y disparadores en sistemas electrónicos.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

- Exámenes parciales.
- Examen ordinario.
- Tareas asignadas:

6.2 Portafolio de evidencias

Exámenes parciales: Resolución de problemas utilizando los conceptos desarrollados en clase.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

• Reportes de problemas. Reasignados resueltos. • Reportes de lectura.	• Examen ordinario: Resolución de problemas propios de la ingeniería que involucren el uso de los conceptos fundamentales del Álgebra Lineal. • Tareas asignadas: Investigación de conceptos fundamentales, así como un procedimiento claro para la solución de problemas.
--	--

6.3. Calificación y acreditación:

Parcial: • Exámenes escrito 40% • Portafolio de evidencias 40% • Actividad complementaria 20%	Final: • Exámenes escrito 40% • Portafolio de evidencias 40% • Actividad complementaria 20%
---	---

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Robert F. Coughlin	Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales	Prentice Hall	1993	
Albeiro Patiño Builes	Amplificadores operacionales y otros dispositivos especiales: Teoría, práctica y ejercicios resueltos y propuestos: 3	Xalambo Ingeniería	2021	

Bibliografía complementaria



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
9. PERFIL DEL DOCENTE				
El docente de la asignatura de Amplificadores Operacionales en Ingeniería en Procesos Industriales cuenta con formación en Ingeniería o Ciencias Exactas, preferentemente con posgrado. Posee sólidos conocimientos en álgebra lineal, circuitos eléctricos y electrónica analógica, así como experiencia en modelos matemáticos aplicados a sistemas electrónicos. Domina el uso de software de simulación y aplica estrategias didácticas basadas en competencias. Se caracteriza por su claridad en la enseñanza, capacidad de evaluación y disposición para asesorar a los estudiantes dentro y fuera del aula.				