



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



1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	CONTROL DE MAQUINAS ELECTRICAS		
Clave:	2868		
Ubicación:	SEMESTRE VIII	Área: INGENIERÍA APLICADA	
Horas y créditos:	Teóricas: 48	Prácticas: 32	Estudio Independiente: 80
	Total de horas: 160		Créditos: 4
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	Comprender y aplicar los principios y métodos del control de máquinas eléctricas para diseñar, implementar y optimizar procesos industriales que involucren sistemas eléctricos. Identificar y analizar problemas relacionados con el control de motores y maquinaria eléctrica, proponiendo soluciones técnicas eficientes y sostenibles. Utilizar herramientas y tecnologías actuales para el control y automatización de máquinas eléctricas, lo cual es esencial para mejorar la eficiencia de los procesos industriales. Colaborar en equipos multidisciplinarios para el desarrollo y puesta en marcha de proyectos de control eléctrico, integrando conocimientos de distintas áreas para alcanzar un objetivo común. - Aplicar técnicas y herramientas de control de máquinas eléctricas para mejorar la eficiencia energética y operativa de los sistemas industriales.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	LABORATORIO CONTROL DE MAQUINAS ELECTRICAS		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Dr. Horacio Edgardo Garrafa Gálvez Ing. Salvador Barajas Rodríguez Dr. Carlos Alberto Peñuelas Gámez		Fecha: 24/09/2024
Responsable(s) de actualizar el programa:			Fecha:
2. PROPÓSITO			
Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para comprender, diseñar y aplicar sistemas de control en máquinas eléctricas, con el objetivo de optimizar su desempeño en diversos procesos industriales.			



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



3. SABERES	
Teóricos:	- Comprensión del funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas eléctricas, incluyendo motores de corriente alterna (CA) y motores de corriente continua (CC), así como generadores y transformadores. - Análisis y desarrollo de modelos matemáticos que representan el comportamiento dinámico de las máquinas eléctricas, esenciales para diseñar sistemas de control. - Conocimiento de los sistemas de control empleados en el manejo de máquinas eléctricas, incluyendo control de velocidad y de torque. Esto incluye controladores PID, lógica de control y control vectorial.
Prácticos:	- Capacidad para configurar y operar sistemas de control de velocidad y torque para diferentes tipos de máquinas eléctricas, utilizando controladores industriales. - Uso de variadores de frecuencia para el control de motores de corriente alterna, incluyendo la programación de parámetros y el ajuste para optimizar la eficiencia y el rendimiento. - Aplicación práctica de controladores PID (Proporcional-Integral-Derivativo) para el control de máquinas eléctricas, incluyendo la sintonización de parámetros para asegurar una respuesta óptima. - Utilización de software de simulación para modelar y analizar el comportamiento de máquinas eléctricas bajo diferentes condiciones de operación y estrategias de control.
Actitudinales:	- Desarrollar una actitud responsable frente a la operación y el control de máquinas eléctricas, consciente del impacto que tiene el buen funcionamiento de estos sistemas en la productividad y seguridad industrial. - Promover una actitud cuidadosa respecto a la seguridad en el trabajo con máquinas eléctricas, observando siempre las normativas de seguridad y aplicando prácticas seguras para minimizar riesgos. - Fomentar la capacidad de trabajar colaborativamente, reconociendo la importancia de la integración y el trabajo con otros profesionales para desarrollar y poner en marcha sistemas de control de máquinas.
4. CONTENIDOS	
UNIDAD I. FUNDAMENTOS DE CONTROL POR RELEVACIÓN 1.1 Introducción a los sistemas de control de tipo electromagnético 1.2 Ventajas y desventajas de la automatización por relevadores eléctricos 1.3 Simbología de dispositivos para control, medición, protección y señalización UNIDAD II. CIRCUITOS BÁSICOS PARA EL CONTROL 2.1 Tipos e interpretación de diagramas de control 2.1.1 Diagrama elemental 2.1.2 Diagrama alambrado 2.1.3 Elaboración de uno a partir de otro 2.2 Arranques básicos y típicos para motores	



2.3 Diagramas elementales de controladores para motores de CD y CA

UNIDAD III. CONTROL DE MOTORES DE CD

3.1 Control por dispositivos electromagnéticos

3.1.1 Arrancadores automáticos

3.1.2 Controles de velocidad

3.1.3 Inversión de giro y frenado

3.1.4 Protección

3.2 Control por dispositivos electrónicos

3.2.1 Arranque automático

3.2.2 Control de velocidad

3.2.3 Inversión de giro y frenado

3.2.4 Protección

UNIDAD IV. CONTROL DE MOTORES DE CA

4.1 Control por dispositivos electromagnéticos

4.1.1 Arrancadores automáticos

4.1.2 Control de velocidad

4.1.3 Inversión de giro y frenado

4.1.4 Protección

4.2 Control por dispositivos electrónicos

4.2.1 Arranque automático

4.2.2 Control de velocidad

4.2.3 Inversión de giro y frenado

4.2.4 Protección

UNIDAD V. CONTROL ELECTRÓNICO DE MOTORES ESPECIALES

5.1 Motor eléctrico de pasos

5.2 Motor eléctrico lineal

5.3 Servomotores eléctricos

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Preparar un plan de trabajo que incluya los objetivos del curso, la secuencia de los temas, las actividades prácticas y evaluaciones, con un enfoque progresivo y alineado a los resultados de aprendizaje.
- Explicar los conceptos fundamentales relacionados con el control de máquinas eléctricas, proporcionando ejemplos relevantes y aplicaciones prácticas en la industria para contextualizar el conocimiento.
- Organizar y supervisar sesiones prácticas de laboratorio en las que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos teóricos adquiridos. El docente guía a los estudiantes en la configuración de equipos, pruebas, mediciones y análisis de resultados.



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



- Diseñar actividades colaborativas para que los estudiantes trabajen en equipos, fomentando la interacción, la cooperación y la responsabilidad compartida en el desarrollo de proyectos de control de máquinas.
- Proporcionar retroalimentación constante a los estudiantes sobre su desempeño, destacando áreas de mejora y sugiriendo estrategias para superar las dificultades.

Actividades del estudiante:

- ❖ Resolver problemas y ejercicios relacionados con el modelado, control y análisis de máquinas eléctricas, para aplicar los conocimientos teóricos en situaciones prácticas.
- ❖ Montar circuitos eléctricos, cablear componentes y conectar sistemas de control de máquinas eléctricas, respetando las normas de seguridad y los procedimientos establecidos.
- ❖ Utilizar programas de simulación para modelar y analizar el comportamiento dinámico de máquinas eléctricas, aplicando diferentes estrategias de control y estudiando sus efectos.
- ❖ Colaborar con sus compañeros en actividades grupales, tanto en el laboratorio como en la resolución de problemas, para fortalecer el trabajo en equipo y la cooperación en el desarrollo de proyectos.
- ❖ Participar en el desarrollo de proyectos en los que se implementan sistemas de control de máquinas eléctricas. Esto incluye la planificación, diseño, pruebas y puesta en marcha del sistema.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

- Conocimiento Teórico
- Resolución de Problemas
- Proyectos Prácticos
- Informes y Documentación
- Trabajo en Equipo y Colaboración

6.2 Portafolio de evidencias

- Notas personales tomadas durante las clases teóricas
- Resolución de Ejercicios y Problemas
- Toda la documentación relacionada con los proyectos asignados durante el curso
- Evidencias del uso de software para simular el comportamiento de máquinas eléctricas y analizar distintos tipos de control
- Evidencias del trabajo en equipo, como resúmenes de reuniones, asignación de tareas y aportaciones del estudiante. Pueden incluirse reflexiones sobre la dinámica del trabajo en equipo.

6.3. Calificación y acreditación:

Parcial:
Evaluar conceptos fundamentales como el funcionamiento de máquinas eléctricas, estrategias de control, modelado matemático y análisis de sistemas de control.
Evaluar la capacidad del estudiante para aplicar conceptos en la práctica, incluyendo la conexión de

Final:
Examen teórico: 40%
Resolución de problemas y tareas: 20%
Proyecto práctico: 20%
Participación y actitud: 10%
Reportes y documentación: 10%



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



equipos, el montaje de circuitos, el uso de variadores de frecuencia y la configuración de sistemas de control. Ejercicios y problemas de análisis y diseño de sistemas de control de máquinas eléctricas, que el estudiante resuelva en casa o en clase. Desarrollo de proyectos individuales o en equipo, donde los estudiantes apliquen sus conocimientos para resolver problemas o implementar sistemas de control para máquinas eléctricas.	
--	--

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Siskilnd, Charles S.	Electrical Control Systems in Industry	McGraw-Hill		
Gary Rockis, Glen Mazur	Electrical Motor Controls, American technical publishers			
Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick	Electric Motors and Control Techniques			

Bibliografía complementaria

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Square "D"	Diagramas de alambrado			
Cutler Hammer, Square "D", Siemens, General Electric, Federal Pacific, entre otros.	Catálogos de productos eléctricos			



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



8. PERFIL DEL DOCENTE
Preferentemente contar con un título de maestría o doctorado en áreas relacionadas como Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Control de Sistemas o campos afines. Haber trabajado en el diseño, implementación o mantenimiento de sistemas de control para máquinas eléctricas en entornos industriales. Esto incluye experiencia con variadores de frecuencia, motores eléctricos y sistemas de automatización. Conocimiento sólido sobre teoría de control, modelado de sistemas, análisis de máquinas eléctricas y tecnologías relacionadas. Capacidad para aplicar métodos de enseñanza diversos y adaptativos que promuevan el aprendizaje activo, el trabajo en equipo y la resolución de problemas.