



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:	MAQUINAS ELECTRICAS		
Clave:	2652		
Ubicación:	SEMESTRE VI	Área: INGENIERÍA APLICADA	
Horas y créditos:	Teóricas:	Prácticas:	Estudio Independiente:
	Total de horas:		Créditos:
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	Desarrollar la capacidad de comprender y aplicar los principios de operación de máquinas eléctricas, como motores y generadores, para la mejora y optimización de procesos industriales. Fomentar habilidades para analizar sistemas eléctricos y encontrar soluciones efectivas a problemas relacionados con el uso y mantenimiento de máquinas eléctricas. Diseñar y seleccionar máquinas eléctricas adecuadas para aplicaciones específicas en la industria, considerando la eficiencia energética y la seguridad. Colaborar con otros ingenieros para la instalación, mantenimiento y operación de sistemas eléctricos. Concienciación sobre la eficiencia en el uso de energía y la reducción de costos operativos a través del uso adecuado de las máquinas eléctricas.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRCIAS		
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 fundamentales sobre el funcionamiento, operación, y aplicaciones de máquinas eléctricas como transformadores, motores y generadores. Busca que los estudiantes comprendan los principios de diseño y las características operativas de estas máquinas para que puedan seleccionarlas, instalarlas y mantenerlas adecuadamente en procesos industriales, optimizando su rendimiento y asegurando un uso eficiente de la energía eléctrica, con énfasis en la eficiencia y la seguridad.			



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

3. SABERES	
Teóricos:	- Conocen los fundamentos del electromagnetismo, como leyes de Faraday y Lenz, que explican la operación de transformadores, generadores y motores eléctricos. - Comprenden las características y aplicaciones de diferentes tipos de máquinas eléctricas, incluyendo transformadores, motores de corriente continua y motores de corriente alterna (síncronos y asíncronos). - Estudian las curvas de rendimiento, par-torque, eficiencia, y otros parámetros operativos que permiten evaluar el comportamiento de las máquinas eléctricas. - Comprenden los sistemas de regulación y control asociados con máquinas eléctricas, incluyendo variadores de velocidad y métodos de arranque.
Prácticos:	- Desarrollan habilidades para conectar transformadores, motores y generadores, siguiendo esquemas de conexión adecuados y considerando normas de seguridad eléctrica. - Realizan pruebas de arranque, funcionamiento, y frenado de motores eléctricos, así como pruebas de funcionamiento en transformadores para evaluar su estado y rendimiento. - Utilizan instrumentos de medición, como multímetros, amperímetros, y osciloscopios, para determinar parámetros de operación como corriente, voltaje, potencia y eficiencia en máquinas eléctricas. - Adquieren experiencia en el mantenimiento de máquinas eléctricas, incluyendo la detección de fallas comunes, diagnóstico de problemas, y ejecución de acciones correctivas. - Practican la conexión de máquinas eléctricas en configuraciones trifásicas (estrella y triángulo) y realizan el balanceo de cargas para mejorar la eficiencia del sistema eléctrico.
Actitudinales:	- Adoptan una actitud responsable respecto a la seguridad eléctrica, reconociendo la importancia de seguir normas y procedimientos para garantizar su propia seguridad y la de los demás al trabajar con equipos eléctricos. - Desarrollan habilidades para colaborar eficazmente con sus compañeros, valorando el trabajo en equipo durante las actividades de laboratorio y la resolución de problemas complejos relacionados con máquinas eléctricas. - Muestran un compromiso con la precisión y la calidad en la instalación, operación y mantenimiento de máquinas eléctricas, asegurándose de realizar un trabajo cuidadoso que cumpla con los estándares industriales. - Desarrollan una actitud proactiva y analítica para identificar y resolver problemas en máquinas eléctricas, mostrando iniciativa para buscar soluciones y mejoras en los sistemas eléctricos.
4. CONTENIDOS	
UNIDAD I. TRANSFORMADORES	



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

- 1.1 Función, elementos físicos y su clasificación
- 1.2 Análisis y circuitos equivalentes
- 1.3 Pruebas
- 1.4 Conexiones
- 1.5 Transformadores especiales

UNIDAD II. MÁQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA

- 2.1 Principio de operación
- 2.2 Tipos de excitación
- 2.3 Características par-velocidad
- 2.4 Aplicaciones según características par-velocidad

UNIDAD III. MÁQUINAS ASÍNCRONAS DE CORRIENTE ALTERNA

- 3.1 Principios de operación
- 3.2 Motor de Inducción de jaula de ardilla
- 3.3 Circuito equivalente
- 3.4 Prueba a rotor bloqueado
- 3.5 El motor como transformador
- 3.6 El motor de inducción a rotor devanado
- 3.7 Circuito equivalente

UNIDAD IV. MÁQUINAS SÍNCRONAS

- 4.1 Operación como motor
- 4.2 Operación como alternador

UNIDAD V. MÁQUINAS ESPECIALES

- 5.1 Servomotores de CD
- 5.2 Servomotores de CA
- 5.3 Motores eléctricos de pasos
- 5.4 Motor eléctrico lineal

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Explica los principios fundamentales de las máquinas eléctricas, incluyendo conceptos de electromagnetismo, tipos de máquinas, características operativas y eficiencia, apoyándose en recursos audiovisuales y ejemplos industriales.
- Realiza demostraciones de operación y pruebas en equipos eléctricos, mostrando cómo se conectan, cómo se miden los parámetros eléctricos y cómo se diagnostican problemas.
- Diseña y supervisa actividades de laboratorio donde los estudiantes instalan, prueban y diagnostican máquinas eléctricas, asegurando que se apliquen normas de seguridad.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

- Guía a los estudiantes en la realización de proyectos donde se apliquen los conocimientos adquiridos, como la selección y análisis de una máquina eléctrica para una aplicación específica, fomentando el pensamiento crítico.
- - Evalúa de manera continua el desempeño de los estudiantes mediante exámenes, reportes de prácticas, participación en clase y desempeño en el laboratorio, proporcionando retroalimentación para mejorar su aprendizaje.
- - Organiza actividades en equipo donde los estudiantes resuelven problemas prácticos o realizan proyectos conjuntos, promoviendo la colaboración y el aprendizaje colectivo.

Actividades del estudiante:

- ❖ Los estudiantes estudian y comprenden los conceptos fundamentales de las máquinas eléctricas, incluyendo los principios de electromagnetismo, tipos de máquinas y sus aplicaciones en la industria.
- ❖ Participan activamente en las clases, haciendo preguntas, respondiendo a cuestionamientos y contribuyendo a discusiones grupales para fortalecer su comprensión de los temas.
- ❖ Llevan a cabo prácticas de laboratorio donde instalan, operan y diagnostican transformadores, motores y generadores, siguiendo procedimientos técnicos y de seguridad.
- ❖ Utilizan instrumentos de medición para determinar parámetros como corriente, voltaje, y potencia en máquinas eléctricas, y registran los resultados para analizar su desempeño.
- ❖ Realizan ensayos para evaluar el rendimiento de máquinas eléctricas y analizan las curvas características de par-torque, eficiencia y potencia, interpretando los datos para comprender el comportamiento de las máquinas.
- ❖ Colaboran en grupos durante las prácticas de laboratorio y los proyectos, compartiendo responsabilidades y comunicándose efectivamente para alcanzar los objetivos planteados.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
- Dominio de los Conceptos Teóricos - Proyectos Aplicados - Resolución de Problemas y Análisis de Datos - Participación en Clase - Trabajo en Equipo y Colaboración - Cumplimiento de Normas de Seguridad	- Copias de los exámenes y cuestionarios realizados a lo largo del curso, incluyendo retroalimentación del docente y las respuestas corregidas si aplica. - Apuntes y resúmenes elaborados por el estudiante durante las clases teóricas, que reflejen el trabajo continuo y la comprensión de los conceptos fundamentales de las máquinas eléctricas. - Documentación completa de las prácticas de laboratorio, incluyendo objetivos, procedimiento, observaciones, resultados, análisis de datos, conclusiones y evidencias fotográficas de la realización de las prácticas. - Tareas, ejercicios prácticos y problemas resueltos, que demuestren la aplicación de los conceptos teóricos y el



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

	desarrollo de habilidades para resolver situaciones relacionadas con las máquinas eléctricas.			
6.3. Calificación y acreditación:				
Parcial: Evaluar los conocimientos teóricos fundamentales, como principios de electromagnetismo, tipos de máquinas eléctricas, características operativas y eficiencia energética. Evaluar el desempeño en las prácticas de laboratorio mediante la observación directa del trabajo realizado en la instalación, operación y diagnóstico de máquinas eléctricas. Áreas sobre ejercicios prácticos y problemas relacionados con el análisis de máquinas eléctricas, cálculo de parámetros eléctricos y curvas de rendimiento. Desarrollo de un proyecto relacionado con el diseño o análisis de un sistema que involucre máquinas eléctricas, como la selección de un motor adecuado para una aplicación específica.	Final: Exámenes Escritos: 35% Prácticas de Laboratorio: 25% Tareas y Ejercicios: 15% Proyectos Aplicados: 15% Participación y Trabajo en Equipo: 10%			
7. FUENTES DE INFORMACIÓN				
Bibliografía básica				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Stephen J. Chapman	Máquinas Eléctricas	McGraw-Hill		
Irving L. Kosow	Máquinas Eléctricas y Transformadores	Prentice-Hall		
Charles Kingsley, A. Ernest Fitzgerald, Stephen Umans	Máquinas Eléctricas	Mc. Graw Hill		
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
Syed Nasar	Schaum's Outline Of Electric Machines & Electromechanics	Mc. Graw Hill		
8. PERFIL DEL DOCENTE				
Tener al menos un título de licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Electromecánica, o una disciplina afín. Haber trabajado en la industria en áreas relacionadas con el manejo de máquinas eléctricas, tales como generación, transmisión y distribución de energía, automatización industrial o mantenimiento de equipos eléctricos. Conocimiento profundo de motores eléctricos (CC y CA), transformadores, generadores, variadores de frecuencia, y sus aplicaciones industriales. Habilidad para explicar conceptos teóricos y prácticos de manera clara y comprensible, adaptándose a los distintos niveles de conocimiento de los estudiantes.				