



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:	MÁQUINAS ELÉCTRICAS		
Clave:	19601		
Ubicación:	Sexto semestre	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 12
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	CG8. Asimila, de manera autónoma y convencida, 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. CE3. Identifica fallas en sistemas electrónicos para aplicar un correcto mantenimiento de acuerdo a las normas establecidas. CE8. Desarrolla telecomunicaciones, instrumentación y control para resolver problemas del sector industrial de forma eficaz y atendiendo los criterios de calidad necesarios.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Electrónica de potencia, electricidad y magnetismo, ingeniería de control.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Dr. Carlos Duarte Galván		Fecha: junio 2023
Responsable(s) de actualizar el programa:			Fecha:
2. PROPÓSITO			
Reconocer y distinguir los principios físicos del funcionamiento de las máquinas eléctricas más utilizadas en la industria, mediante el análisis teórico y el diseño experimental de prototipos para distinguir que máquina y que método de control/modulación emplear según el sistema o variable que se necesita controlar.			
3. SABERES			
Teóricos:	– El alumno aprenderá lo fenómenos electromagnéticos que definen la operación de las maquinas eléctricas industriales más comunes. – El alumno será capaz de interpretar y corregir las fallas en máquinas eléctricas con base en los principios teóricos de operación. – El alumno será capaz de proponer un sistema de control para máquinas eléctricas utilizando elementos interruptores de estado sólido.		
Prácticos:	– El alumno aprenderá a configurar y operar las maquinas eléctricas más comunes (transformadores, motores de CD, motores de CA, etc.).		



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

	– El alumno aprenderá a armar y desarmar las maquinas eléctricas más comunes e identificar los componentes que requieren servicio o reemplazo ante una falla determinada. – El alumno aprenderá en diseñar y armar sistemas de encendido y apagado de máquinas eléctricas. – El alumno aprenderá a diseñar sistemas de control de máquinas eléctricas en función de la variable que se desee controlar. – El alumno aprenderá a diseñar sistemas de control de máquinas eléctricas en función del tipo de máquina que desee controlar.
Actitudinales:	– 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	
UNIDAD I.	Principios y fundamentos de máquinas eléctricas.
1.1	Estudio del Campo magnético
1.2	Análisis de circuitos magnéticos
1.3	Análisis de excitación en CA y CD
1.4	Principio motor- generador
UNIDAD II.	Transformadores
2.1	Función, elementos físicos y su clasificación
2.2	Inductancias propia y mutua.
2.3	Análisis de la impedancia reflejada
2.4	Análisis del circuito equivalente del transformador.
2.5	Transformador real.
2.6	Regulación de tensión y eficiencia
2.7	Conexiones trifásicas del transformador
UNIDAD III.	Motores y Generadores de corriente directa
3.1	Fuerza electromotriz inducida
3.2	Análisis del circuito equivalente
3.3	Tipos de generadores (excitación separada, derivación, serie y compuesto)
3.4	Motores de corriente directa. Fuerza contraelectromotriz.
3.5	Tipos de motores (derivación, excitación separada, serie y compuesto)
3.6	Características de los motores de corriente directa.
3.7	Puesta en marcha de motores de corriente directa.
3.8	Frenado dinámico. Par y eficiencia



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

- UNIDAD IV. Máquinas síncronas
- 4.1 Principio y Análisis del generador síncrono.
 - 4.2 Principio y Análisis del motor síncrono.
 - 4.3 Regulación y puesta en marcha de la máquina síncrona.
- UNIDAD V. Motores de corriente alterna
- 5.1 Principio y análisis de corriente alterna.
 - 5.1.1 Motor Jaula de ardilla.
 - 5.1.2 Motor con rotor bobinado.
 - 5.2 Arranque y control de velocidad de los motores de inducción.
- UNIDAD VI. Motores especiales
- 6.1 El motor monofásico de inducción
 - 6.2 Elementos básicos de los motores monofásicos
 - 6.3 Teoría del doble campo giratorio
 - 6.4 Teoría de los campos cruzados
 - 6.5 Arranque de los motores monofásicos de inducción
 - 6.6 Devanados de fase partida
 - 6.7 Arranque por capacitor
 - 6.8 Operación continua por capacitor
 - 6.9 Motor universal
 - 6.10 Motor de polos sombreados
 - 6.11 Motor de pasos
 - 6.12 Servomotores
 - 6.13 Motores lineales
 - 6.14 Aplicación de los motores especiales

PRACTICAS PROPUESTAS

- Identificación de polaridad de transformadores.
- Conexión de los transformadores como elevadores.
- Conexión de los transformadores como reductores.
- Conexiones especiales de los transformadores.
- Identificación física de los componentes del generador y motor de corriente directa.
- Conexión de generadores en corriente directa.
- Regulación del voltaje producido por el generador
- Conexión de motores en corriente directa (derivación, excitación separada, serie y compuesto).
- Regulación de velocidad de motores de corriente directa.
- Conexión de generadores en corriente alterna.
- Conexión de motores en corriente alterna (síncrona, asíncrona)
- Regulación de velocidad de motores de corriente alterna.
- Conexión de servomotores en CD y CA.
- Regulación de velocidad de servomotores en CD y CA.
- Conexión de motores unipolares y Bipolares.
- Regulación de velocidad de motores unipolares y bipolares.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

Actividades del docente:

- Exposición y 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
- ❖ 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	6.2 Portafolio de evidencias
– Exámenes por unidad: Explicación clara y concreta de los conceptos relacionados con la materia. Solución correcta de problemas de ingeniería propuestos. – Entrega de prácticas: 70% por funcionalidad del circuito electrónico, 30% por el reporte impreso con la descripción del hardware, software y/o firmware de la práctica. – En lo que respecta a los demás criterios de evaluación y desempeño, se asignará 20% al formato, 50% al contenido y 30% a las conclusiones que el alumno presente.	– Reportes de laboratorio: Informes que describan objetivos, procedimientos, resultados y análisis de las prácticas realizadas, como conexiones de transformadores, motores y generadores, así como mediciones y regulación de voltaje o velocidad. – Análisis de sistemas eléctricos: Desarrollo y análisis de circuitos equivalentes y modelos de transformadores, motores y generadores para comprender su funcionamiento y desempeño. – Ejercicios resueltos: Soluciones de problemas relacionados con circuitos magnéticos, transformadores, máquinas de corriente directa, máquinas síncronas y motores de inducción. – Exámenes y cuestionarios: Evaluaciones para medir la comprensión de los principios fundamentales y el análisis de las máquinas eléctricas.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

	– Participación en equipo: Evidencias de trabajo colaborativo en prácticas de laboratorio y actividades académicas. – Presentaciones: Exposiciones sobre el funcionamiento, análisis y aplicaciones de diferentes tipos de máquinas eléctricas.
--	---

6.3. Calificación y acreditación:

Parcial: Examen: 70% Prácticas y demás trabajos: 30%	Final: Examen: 70% Prácticas y demás trabajos: 30% Presentación obligatoria de proyecto final
--	---

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

Aula virtual UAS, Google Classroom, Google drive, correo electrónico, Video proyector, Internet, artículos científicos, materiales didácticos, bases de datos de acceso institucional.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Chapman, S. J.	Máquinas eléctricas.	McGraw-Hill.	2012	Biblioteca de la FCFM
Kosow, I. L.	Máquinas eléctricas y transformadores.	Prentice-Hall.	2005	Biblioteca de la FCFM
Fitzgerald, A. E., C. Kingsley y S. Umans.	Máquinas eléctricas.	McGraw-Hill.	2004	Biblioteca de la FCFM

Bibliografía complementaria

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Slemon, G. L.	Electric Machines and Drives.	Addison Wesley Longman.	1992	Biblioteca de la FCFM
Sen, P. C.	Principles of Electric Machines and Power Electronics.	John Wiley & Sons.	1997	Biblioteca de la FCFM



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

Nasar, S. A.	Schaum's Outline of Electric Machines and Electromechanics.	McGraw-Hill.	1998	Biblioteca de la FCFM
Richardson, D. V. y A. J. Caisse.	Máquinas eléctricas rotativas y transformadores.	Prentice Hall.	1997	Biblioteca de la FCFM

9. PERFIL DEL DOCENTE

- Conocimientos de las normas de seguridad al operar con equipos eléctricos de potencia.
- Experiencia configurando y operando transformadores, generadores eléctricos, motores de corriente directa y motores de corriente alterna, en todos los casos para sus versiones monofásicas y polifásicas.
- Experiencia desarrollando y ensamblando sistemas de control para máquinas eléctricas. Ya sea utilizando dispositivos electromecánicos (interruptor ferromagnético, relevador, contactor) y sistemas basados en electrónica de estado sólido.
- Dominio de materias como electricidad y magnetismo, teoría electromagnética, circuitos eléctricos, electrónica de potencia. Esto con el objetivo de proponer un sistema integral de operación de las diferentes máquinas eléctricas.
- Conocimiento las diferentes marcas y proveedores de máquinas eléctricas disponibles en el mercado nacional e internacional, análisis de ventajas y desventajas y relación costo/beneficio.
- Habilidades para establecer analogías entre sistemas.
- Habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje.