



Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA
Departamento de Ingeniería Industrial

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
Programa: Ingeniería Mecatrónica, Plan 2007-2

Asignatura: Máquinas Eléctricas	Clave: 9945	Semestre: VI
Tipo: Obligatoria H. Teoría: 2 H. Práctica: 2 H. Laboratorio: 1	HSM: 5	Créditos: 7
Requisitos:	Materia	Clave
	Cálculo diferencial e integral III	6889
	Circuitos eléctricos	7978

Objetivo General:

El alumno aprenderá a analizar, modelar y simular los fenómenos físicos que involucran la operación y desempeño de motores de corriente directa, motores de corriente alterna, motores a pasos y transformadores. Así mismo comprenderá, analizará y simulará las características de actuadores electromecánicos como son motores a pasos, motores sin escobillas y sistemas micro-electromecánicos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
1. Introducción	1.- Comprenderá las generalidades del diseño y modelado de las máquinas eléctricas	5	1.1 Conceptos preliminares. 1.2 Fenómenos electromagnéticos 1.3 Motores transformadores y generadores 1.4 Movimiento rotacional	1 2 1 1	1/1
2. Circuitos Magnéticos	1.- Analizará los fenómenos y leyes fundamentales que intervienen en las máquinas eléctricas. 2. Aplicará los conocimientos adquiridos para demostrar en laboratorio las leyes fundamentales de los fenómenos electromagnéticos involucrados en las máquinas eléctricas.	10	2.1 Campo magnético 2.2 Producción de un campo magnético 2.3 Circuitos magnéticos 2.4 Ley de Faraday, ley de Lenz 2.5 Practica 1 2.6 Practica 2 2.7 Simulaciones en Matlab	1 1 2 1 1 1 3	1/1,2/1



Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA
Departamento de Ingeniería Industrial

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
Programa: Ingeniería Mecatrónica Plan 2007-2

3. Transformadores	1.- Comprenderá la operación y principios fundamentales de los transformadores. 2.- Usará la ley de Faraday para analizar los fenómenos físicos involucrados en la operación del transformador. 3.- Conocerá la operación y conexiones del transformador 4.- Reforzaré los conocimientos adquiridos mediante experimentos de laboratorio.	15	3.1 Introducción 3.2 El transformador ideal 3.3 Transformadores monofásicos 3.4 Sistema per-unit 3.5 Regulación de voltaje 3.6 El autotransformador 3.7 Transformador trifásico 3.8 Conexiones delta-estrella 3.9 Practica 3	1 2 2 1 2 2 2 2 1	1/2
4. Introducción a las máquinas rotativas	1.- Comprenderá las bases del análisis de las máquinas de corriente alterna y máquinas de corriente directa. 2.- Reforzaré los conocimientos adquiridos mediante experimentos de laboratorio.	5	4.1 Introducción a las máquinas AC y DC 4.2 Campos magnéticos rotativos 4.3 MMF rotativa en máquinas AC 4.4 Practica 4	1 2 1 1	2/4, 1/4
5. Máquinas síncronas	1.- Analizará, modelará y simulará el comportamiento dinámico de las máquinas síncronas. 2.- Usará Matlab como herramienta de simulación de la máquina síncrona.	10	5.1 Introducción a las máquinas polifásicas 5.2 Inductancia en la máquina síncrona 5.3 Circuito abierto y corto circuito 5.4 Estado estable 5.5 Motores AC de imán permanente 5.6 Simulaciones en Matlab	1 1 1 2 3 2	2/5, 1/5, 1/6
6. Máquinas de corriente directa	1.- Analizará, modelará y simulará el comportamiento dinámico de las máquinas de corriente directa. 2.- Reforzaré los conocimientos adquiridos mediante experimentos de laboratorio.	10	6.1 Introducción 6.2 Acción del conmutador 6.3 Fundamentos analíticos del circuito eléctrico 6.4 Fundamentos analíticos del circuito magnético 6.5 Análisis de estado permanente 6.6 Practica 5	1 1 3 3 1 1	3/1, 1/9, 2/7, 4/3
7. Máquinas de inducción	1.- Analizará, modelará y simulará el comportamiento dinámico de las máquinas de corriente directa. 2.- Reforzaré los conocimientos adquiridos mediante experimentos de laboratorio	15	7.1 Construcción 7.2 Circuito equivalente 7.3 Potencia y par 7.4 Características par-velocidad 7.5 Arranque de los motores de inducción 7.6 Determinación de parámetros 7.7 Valores nominales 7.8 Practica 6	2 2 2 3 1 2 2 1	3/4, 3/5, 3/6, 3/7, 4/4, 1/7



Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA
Departamento de Ingeniería Industrial

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
Programa: Ingeniería Mecatrónica Plan 2007-2

8. Máquinas especiales	1.- Conocerá otros tipos de motores comunes en la práctica de proyectos de Mecatrónica. 2.- comprenderá la importancia de conocer las nuevas tecnologías existentes de actuadores electromecánicos. 3.- Reforzaré los conocimientos adquiridos mediante experimentos de laboratorio	10	8.1 Motores a pasos 8.2 Motores lineales 8.3 Motores sin escobilla 8.4 Practica 7	3 3 3 1	5
------------------------	---	----	--	------------------	----------

METODOLOGÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Se recomienda el uso de Matlab como plataforma de simulación.
- Uso de Scientific Workplace como plataforma para la entrega de tareas y reportes
- Proyecciones en Power Point ilustrando los fenómenos electromagnéticos y electromecánicos
- Problemas resueltos y propuestos
- Tareas de investigación
- Proyecto final

FORMA DE EVALUACIÓN

- Primer parcial 20%
- Segundo parcial 20%
- Tercer Parcial 20%
- Proyecto final 30%
- Tareas 10%

PERFIL ACADÉMICO DEL MAESTRO

Maestro o Doctor en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica con conocimientos en diseño electrónico, modelado y simulación. Experiencia en el diseño de proyectos del área de Mecatrónica



Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA
Departamento de Ingeniería Industrial

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
Programa: Ingeniería Mecatrónica Plan 2007-2

BIBLIOGRAFÍA:

NUMERO	AUTOR	TITULO	EDITORIAL	EDICIÓN	AÑO
1	Chapman Stephen	Máquinas Eléctricas	McGraw-Hill	CUARTA	2005
2	A. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr y Stephen. Umans.	Máquinas eléctricas	McGraw-Hill	SEXTA	2003
3	John Chiasson	Modeling and High Performance Control of Electric Machines.	IEEE	PRIMERA	2005
4	Paul C. Krause	Electromechanical Motion Devices	McGraw-Hill	PRIMERA	1989

REFERENCIAS:

NUMERO	AUTOR	TITULO	PÁGINA ELECTRÓNICA
5	Microchip	Browse Application Notes (Notas de aplicación)	http://www.microchip.com/wwwcategory/TaxonomySearch.aspx?show=Application%20Notes&ShowField=no