

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Máquinas Eléctricas</b>
Carrera: <b>Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>MTF-0508</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>2-4-8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre del 2004.	Representante de las academias de ingeniería en Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica
Instituto tecnológico de Reynosa de enero a Abril del 2005	Academias de Ingeniería en Mecatrónica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca, del 16 al 20 de mayo del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>Anteriores</b>		<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Electricidad y Magnetismo	- Campo magnético - inducción magnética	Control Máquinas Eléctricas	- Arranque de máquinas eléctricas y control de velocidad.

## b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporcionar los conceptos básicos del funcionamiento de las máquinas eléctricas, necesaria para realizar cálculos en la instalación, control y mantenimiento.

## 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Adquirirá los conocimientos de operación y funcionamiento de máquinas eléctricas CA, CD y especiales.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Transformadores	1.1 Función, elementos físicos y su clasificación 1.2 Análisis y circuitos equivalentes 1.3 Pruebas 1.4 Conexiones 1.5 Transformadores especiales
2	Máquinas de corriente directa	2.1 Principio de operación 2.2 Tipos de excitación 2.3 Características par-velocidad 2.4 Aplicaciones según característica par-velocidad.
3	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.
4	Máquinas síncronas	4.1 Operación como motor 4.2 Operación como alternador
5	Máquinas especiales	5.1 Servomotores de CD 5.2 Servomotores de CA 5.3 Motores eléctricos de pasos 5.4 Motor eléctrico lineal

## **6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS**

- Corriente y resistencia
- F.E.M. y circuitos
- Magnetismo
- Ley de Faraday
- Inductancia
- Potencia aparente, real y reactiva
- Circuitos trifásicos
- Circuitos magnéticos

## **7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

- Estimular la participación del alumno para exponer en clase la solución de problemas propuestos auxiliado por software para su presentación.
- Fomentar el trabajo en equipo y la participación en clase.
- Solicitar investigaciones documentales y experimentales de otros temas relacionados con el curso a criterio del docente.
- Estimular en el alumno la creatividad relacionando los problemas teóricos en la aplicación práctica.
- Realizar visitas a industrias con el objeto de conocer el tipo de máquinas eléctricas utilizadas.

## **8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- Los reportes correspondientes a las prácticas desarrolladas.
- Participación en clase.
- Los reportes en clase.
- Problemas resueltos.
- Los reportes de visitas a empresas.
- Los trabajos de investigación.
- Examen por unidad

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Transformadores

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá, analizará y aplicará los transformadores monofásicos y trifásicos; sus conexiones para esquemas de distribución y suministro de la energía eléctrica.	• Analizar los principios de operación de los transformadores monofásicos,	1
	• Identificar las polaridades y sus efectos en las conexiones de los transformadores, sus formas equivalentes de conexión y marcas de polaridad.	2
	• Analizar el funcionamiento de los transformadores trifásicos, sus ángulos de desfase y diagramas vectoriales.	3
	• Determinar los parámetros del circuito equivalente mediante :	4
	○ Prueba a circuito abierto.	5
	○ Prueba a corto circuito.	6
	• Analizar la operación de los transformadores con cargas inductivas, capacitivas y resistivas y sus efectos sobre el transformador.	7
	• Analizar la operación de los autotransformadores	8
		11

### Unidad 2: Máquinas de corriente directa

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará los diferentes tipos de generadores y motores de corriente directa y sus características	• Identificar los principios de la generación de una FEM inducida.	3
	• Identificar la construcción del generador de CD y su funcionamiento.	4
	• Analizar los diversos esquemas de generadores autoexcitados.	5
	• Analizar el efecto motriz y su relación para la producción del par en los motores de CD.	6
	• Identificar los diferentes tipos de motores de CD de acuerdo a la forma de conexión de sus devanados.	7
	• Analizar y evaluar las características en vacío y con carga de la velocidad y el par.	8
	• Analizar el par de arranque de los diferentes tipos de motores de CD para la aplicación de	9
		10
		11
		12

	las cargas adecuadas.	
--	-----------------------	--

### Unidad 3: Máquinas asíncronas de corriente alterna

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá y analizará los principios de funcionamiento de los diversos motores de corriente alterna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el principio de operación, construcción y funcionamiento de los motores de inducción, monofásicos y trifásicos.</li> <li>• Realizar pruebas para la obtención de parámetros de los motores de inducción.</li> <li>• Comprender el funcionamiento y conocerá la construcción del motor de rotor bobinado.</li> <li>• Identificar ventajas y desventajas sobre el motor de inducción jaula de ardilla.</li> <li>• Conocer otros tipos de motores de corriente alterna: universal, de histéresis, polos sombreados.</li> <li>• Analizar el comportamiento de los motores y características par – velocidad para su aplicación específica.</li> <li>• Explicar el funcionamiento y conocer la construcción de la máquina asíncrona y sus aplicaciones principales.</li> </ul>	<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11</p>

### Unidad 4: Máquinas síncronas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá y analizará el principio de funcionamiento de una máquina síncrona como motor y como generador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el principio de funcionamiento y describir la construcción de una máquina síncrona como motor.</li> <li>• Explicar el principio de funcionamiento y describir la construcción de una máquina síncrona como generador.</li> <li>• Conocer sus aplicaciones principales.</li> </ul>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11</p>

## Unidad 5: Máquinas Especiales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá y analizará los principios de funcionamiento de diversos motores para el control de procesos y control de posicionamiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir y explicar los componentes, la construcción y la operación de los servomotores.</li><li>• Describir y explicar los diferentes tipos de motores de pasos.</li><li>• Describir y explicar el funcionamiento de los motores de inducción lineal así como su construcción.</li></ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11

### 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Stephen J. Chapman, *Máquinas Eléctricas*, Ed. McGraw-Hill
2. Irving L. Kosow, *Máquinas Eléctricas y Transformadores*, Ed. Prentice-Hall
3. Charles Kingsley, A. Ernest Fitzgerald, Stephen Umans, *Máquinas Eléctricas*, Ed. Mc. Graw Hill
4. Gordon L. Slemon, *Electric Machines And Drives*, Ed. Addison Wesley Longman
5. P.C.Sen, *Principles of Electric Machines and Power Electronics*, Ed. John Wiley & Sons
6. Syed Nasar, *Schaum's Outline Of Electric Machines & Electromechanics*, Ed. Mc. Graw Hill
7. Donald V. Richardson, Arthur J. Caisse Jr., *Máquinas Eléctricas Rotativas y Transformadores*, Ed. Prentice Hall
8. Jimmie J. Cathey, *Máquinas Eléctricas*, Ed. Mc. Graw-Hill
9. Software De Programación Matlab
10. PSPICE
11. Manuales de Fabricantes: General Electric, Emerson, Dayton, Siemens

## 11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Identificación de polaridad de transformadores
- Determinar las características de los transformadores conectados en estrella y delta. (Corriente, voltaje, potencia).
- Identificar físicamente las partes del motor y del generador de cd.
- Formas de control de voltaje del generador.
- Obtener las curvas características de operación de los transformadores, motores (CA y CD) y máquinas especiales
- Obtención de parámetros eléctricos de los motores de CA
- Esquemas de arranque de motores.
- Esquemas de inversión del sentido de giro.
- Formas de control de voltaje del generador
- Simulación en computadora (Power System Blockset de MATLAB) de arranques de motores.
- Simulación en computadora (Pspice) de los modelos equivalentes de las diferentes máquinas.