

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: MÁQUINAS ELÉCTRICAS DE CORRIENTE ALTERNA						
Clave: IEE11		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado ()				
Fecha de elaboración: marzo de 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
96	06	04	02	10	Teórica () Teórica-práctica (X) Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 6o				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica-Electrónica						
Conocimientos y habilidades previos: Análisis de circuitos Eléctricos y Electricidad y Magnetismo						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

El conocimiento de las máquinas de corriente alterna es de gran importancia debido a que el uso de la energía eléctrica a gran escala está relacionada con los dispositivos que funcionan bajo el principio de inducción electromagnética como es el caso de los transformadores, generadores y motores catalogados como máquinas eléctricas de ca. Como resultado, el alumno conocerá la estructura de cada una de ellas, así como sus características de operación y su aplicación en la industria, y como resultado tendrá la capacidad de seleccionar adecuadamente el tipo de máquina a aplicar para cada caso y planear oportunamente programas de mantenimiento preventivo.

4. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

La materia contribuye en brindar al alumno los conocimientos necesarios para explicar el funcionamiento de las diversas máquinas eléctricas, justificar su selección en función de los atributos y necesidades a resolver y seleccionar el tipo de máquinas eléctricas más adecuada para una aplicación específica.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
marzo-2015	M.C. Javier Macedonio Andrés	Emisión de documento

4. OBJETIVO GENERAL

Lograr que el estudiante comprenda el funcionamiento y características de las máquinas de corriente alterna como base para su selección, instalación, operación y mantenimiento.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente Habilidades para buscar, procesar y analizar información	Habilidad para el trabajo en forma colaborativa Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad para tomar decisiones
Sociales	Éticas
Participación con responsabilidad social Capacidad para organizar y planificar el tiempo Capacidad de trabajo en equipo	Compromiso con la preservación del medio ambiente Compromiso con la calidad Compromiso ético

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	INTRODUCCIÓN	1.1 Introducción a las principales leyes del electromagnetismo 1.2 Las máquinas eléctricas y sus aplicaciones 1.3 Tendencias de utilización de las máquinas eléctricas 1.4 Importancia de las máquinas eléctricas de corriente alterna



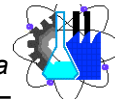
		1.5 Ventajas sobre las máquinas de corriente directa.
2	TRANSFORMADORES	<ul style="list-style-type: none">2.1. Estructura de los transformadores2.2. Clasificación2.3. Principio de operación2.4. Ecuación general del transformador2.5. Los diferentes tipos de conexiones de sus devanados2.6. Operación en vacío2.7. Operación con carga2.8. Regulación de tensión2.9. Valores equivalentes de resistencia, reactancia e impedancia2.10. Circuitos equivalentes del transformador y diagramas fasoriales2.11. Prueba en vacío2.12. Prueba en cortocircuito2.13. El autotransformador2.14. Aplicaciones específicas del transformador2.15. Introducción al mantenimiento de transformadores.
3	MAQUINA ASINCRONA O DE INDUCCION.	<ul style="list-style-type: none">3.1 Estructura general de la máquina asíncrona3.2 Tipos de rotores principio de operación3.3 Principio de operación3.4 Devanados del estator3.5 Campo giratorio3.6 Velocidad síncrona y asíncrona3.7 Deslizamiento3.8 Fem inducida en el rotor3.9 Frecuencia en el rotor3.10 Corriente en el rotor3.11 Prueba en vacío3.12 Prueba con rotor bloqueado en cortocircuito3.13 Aplicaciones específicas de las máquinas asíncronas
4	MOTOR SINCRONO	<ul style="list-style-type: none">4.1 Introducción4.2 Principios de operación4.3 Par4.4 Excitación4.5 Devanados de arranque4.6 Operación en carga4.7 Curvas par-velocidad del motor síncrono4.8 Corrección del factor de potencia



		4.9 Diagrama equivalente 4.10 Diagramas fasoriales 4.11 Arranque del motor 4.12 Ángulo de par 4.13 Aplicaciones específicas del motor síncrono
5	GENERADOR SINCRONO	5.1 Estructura general de la máquina síncrona 5.2 Tipos de rotores 5.3 Características físicas y eléctricas de la armadura 5.4 Fuerza electromotriz inducida 5.5 Sistema de excitación 5.6 Velocidad síncrona 5.7 Frecuencia 5.8 Par mecánico 5.9 Devanados del estator 5.10 Distribución de flujo en el entrehierro 5.11 Factor forma 5.12 Factor de paso 5.13 Factor de distribución 5.14 Reactancias del generador 5.15 Aplicaciones específicas del generador síncrono 5.16 Sincronización del generador síncrono 5.16 Introducción al mantenimiento de generadores síncronos.

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad: Conoce las principales leyes del electromagnetismo y la importancia de las aplicaciones de las máquinas de corriente alterna en las diferentes actividades humanas.		
Objetivo de la unidad: Conocer las principales leyes del electromagnetismo y la importancia de las aplicaciones de las máquinas de corriente alterna.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Introducción a las principales leyes del electromagnetismo Las máquinas eléctricas y sus aplicaciones Tendencias de utilización de las máquinas eléctricas Importancia de las	Capacidad de identificar y resolver problemas Trabajo en equipo Toma de decisiones	Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden



máquinas eléctricas de corriente alterna Ventajas sobre las máquinas de corriente directa.		
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.	Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software MATLAB.	

Unidad 2: Transformadores**Competencia de la unidad:**

Reconoce la estructura y el principio básico de operación del transformador, las diferentes conexiones para una aplicación específica, así como su modelado eléctrico y pruebas básicas de operación.

Objetivo de la unidad:

Analizar la estructura y el principio básico de operación del transformador.

Elementos de Competencia Disciplinar

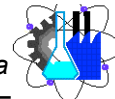
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estructura de los transformadores Clasificación Principio de operación Ecuación general del transformador Los diferentes tipos de conexiones de sus devanados Operación en vacío Operación con carga Regulación de tensión Valores equivalentes de resistencia, reactancia e impedancia Circuitos equivalentes del transformador y diagramas fasoriales Prueba en vacío Prueba en cortocircuito El autotransformador Aplicaciones específicas del transformador Introducción al mantenimiento de transformadores	Capacidad de identificar y resolver problemas Trabajo en equipo Toma de decisiones	Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden



Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.	Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software MATLAB.
--	--

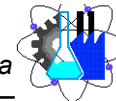
Unidad 3: Máquina asíncrona		
Competencia de la unidad: Conoce la estructura y principios básicos de operación de las máquinas asíncronas, así como su modelado eléctrico, pruebas básicas y aplicaciones prácticas.		
Objetivo de la unidad: Conocer la estructura y principio básico de operación de las máquinas asíncronas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estructura general de la máquina asíncrona Tipos de rotores principio de operación Principio de operación Devanados del estator Campo giratorio Velocidad síncrona y asíncrona Deslizamiento Fem inducida en el rotor Frecuencia en el rotor Corriente en el rotor Prueba en vacío Prueba con rotor bloqueado en cortocircuito Aplicaciones específicas de las máquinas asíncronas	Capacidad de identificar y resolver problemas Trabajo en equipo Toma de decisiones	Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.	Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software MATLAB	

Unidad 4: Máquina síncrona	
Competencia de la unidad: Conoce la estructura y principios básicos de operación de las máquinas síncronas, así como su modelado eléctrico, pruebas básicas y aplicaciones.	
Objetivo de la unidad: Conocer la estructura y principios básicos de operación de las máquinas síncronas.	
Elementos de Competencia Disciplinar	



Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Introducción Principios de operación Par Excitación Devanados de arranque Operación en carga Curvas par-velocidad del motor síncrono Corrección del factor de potencia Diagrama equivalente Diagramas fasoriales Arranque del motor Ángulo de par Aplicaciones específicas del motor síncrono	Capacidad de identificar y resolver problemas Trabajo en equipo Toma de decisiones	Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.		Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software MATLAB

Unidad 5: GENERADOR SINCRONO		
Competencia de la unidad: Conoce la estructura y principios básicos de operación de los generadores síncronos, así como su modelado eléctrico, pruebas básicas y aplicaciones.		
Objetivo de la unidad: Conocer la estructura y principios básicos de operación de los generadores síncronos		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estructura general de la máquina síncrona Tipos de rotores Características físicas y eléctricas de la armadura Fuerza electromotriz inducida Sistema de excitación Velocidad síncrona Frecuencia Par mecánico Devanados del estator Distribución de flujo en el entrehierro Factor forma	Capacidad de identificar y resolver problemas Trabajo en equipo Toma de decisiones	Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden



Factor de paso Factor de distribución Reactancias del generador Aplicaciones específicas del generador síncrono Sincronización del generador síncrono Introducción al mantenimiento de generadores síncronos		
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.	Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software MATLAB.	

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Gilberto Enriquez HarperLimusa, (2005) Máquinas Eléctricas,

Irving L. Kosow, Prentice Hall, 2006. Máquinas Eléctricas y Transformadores,

Chapman, Stephen J., 2012 Máquinas Eléctricas, Editorial McGraw-Hill, quinta edición,.



Bibliografía complementaria:

Theodore Wildi, , 2007. Máquinas de Potencia y Sistemas de Potencia, Ed. Pearson Prentice Hall, 6ta edición Rotating

Lister E.C., 1993 Máquinas y Circuitos Eléctricos, Editorial: Mc. Graw Hill, México,. Editorial: Aguilar, España,.

Nasar, Syed A. 2001 Maquinas Eléctricas *Operación en estado estacionario*, CECSA, México.

Nasar, Syed A. Y Ion Boldea 2001 Máquinas Eléctricas *Dinámica y Control*, CECSA, México

Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://construyasuvideorockola.com/transformador.php>

<https://www.youtube.com/watch?v=De7xWTfXUgs>

<http://www.nichese.com/motor.html>

<http://industria.siemens.com.mx/Motores>

<https://www.labvolt.com>