

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 29-01-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: RODRIGUEZ AMENEDO, JOSE LUIS

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Fundamentos de Ingeniería Eléctrica (2º curso), Circuitos Magnéticos y Transformadores (4º curso)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

COCIN1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

COCIN4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

COCIN5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CEP1. Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso del ámbito de la ingeniería eléctrica, para cumplir con las especificaciones requeridas.

CEP2. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de ingeniería eléctrica.

CEP3. Capacidad para diseñar y realizar experimentos y para analizar e interpretar los datos obtenidos.

ECRT2. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.

ECRT7. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

Al terminar con éxito esta materia, los estudiantes serán capaces de:

RA1.3. Tener un conocimiento adecuado de la ingeniería eléctrica que incluye algún conocimiento a la vanguardia del campo las máquinas eléctricas.

RA2.1. Tener la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos.

RA2.3. Tener la capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización adecuados en máquinas y accionamientos eléctricos.

RA3.1. Tener la capacidad de aplicar sus conocimientos para plantear y llevar a cabo diseños que cumplan unos requisitos previamente especificados.

RA3.2. Tener la comprensión de los diferentes métodos de conversión de energía y tener la capacidad para aplicarlos.

RA4.2. Tener la capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones.

RA4.3. Tener competencias técnicas y de laboratorio.

RA5.1. Tener la capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados para máquinas y accionamientos eléctricos.

RA5.2. Tener la capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería

eléctrica.

RA5.3. Comprender los métodos y técnicas aplicables en el diseño, análisis y selección de máquinas y accionamientos eléctricos y sus limitaciones.

OBJETIVOS

Después de haber cursado y aprobado esta asignatura, el estudiante deberá ser capaz de

- Describir el principio de funcionamiento y constitución física de los diferentes tipos de máquinas rotativas utilizadas en la industria
- Obtener los parámetros de su circuito equivalente a partir de ensayos normalizados
- Utilizar el circuito equivalente para obtener conclusiones cuantitativas (numéricas) y cualitativas sobre el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna
- Definir los límites de utilización de las mismas, según el tipo de aplicación
- Seleccionar y definir el conjunto de especificaciones de una máquina rotativa y sus elementos auxiliares (arrancador, variador de velocidad) para una aplicación concreta, a partir de información técnica y comercial
- Justificar las interacciones de dichas máquinas con el resto del sistema eléctrico

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Aspectos generales de las máquinas eléctricas rotativas

1.1 Introducción.

1.2 Aspectos tecnológicos: grados de protección, clases de aislamiento, definición de potencia asignada, calentamiento y clases de servicio.

1.3 Aspectos constructivos: Descripción de los distintos componentes de las máquinas eléctricas.

1.4 Conceptos básicos de electromagnetismo: Campos magnéticos y fuerzas electromotrices aplicados a máquinas eléctricas.

2. Máquinas síncronas

2.1 Introducción. Constitución física, sistemas de refrigeración y sistemas de excitación.

2.2 Principio de funcionamiento.

2.3 Descripción del funcionamiento de la máquina en vacío y en carga. Reacción de inducido.

2.4 Circuito equivalente de una máquina síncrona saturada y no saturada. Impedancia síncrona.

2.5 Ensayos normalizados de vacío, cortocircuito y carga inductiva pura.

2.6 Obtención de los parámetros del circuito equivalente. Valores absolutos y por unidad. Relación de cortocircuito

2.7 Determinación de la intensidad de excitación en carga.

2.8 Acoplamiento a una red de potencia infinita. Sincronización. Control de las potencias activa y reactiva.

2.9 Estabilidad. Límite de funcionamiento estable en régimen permanente.

2.10 Cortocircuito. Concepto de reactancia transitoria y subtransitoria.

2.11 Límites de funcionamiento. Obtención del diagrama de límites de funcionamiento como generador y como motor.

2.12 Máquinas síncronas de polos salientes. Reactancias síncronas directa y transversal.

2.13 Funcionamiento como motor: campo de aplicación y métodos de arranque.

3. Máquinas asíncronas

3.1 Introducción. Aspectos constructivos y principio de funcionamiento.

3.2 Circuito equivalente. Descripción del circuito equivalente de una máquina asíncrona en régimen permanente.

3.3 Balance de potencias. Descripción del balance de potencias activa y reactiva. Potencia mecánica interna y par electromagnético.

3.4 Característica mecánica. Deducción de la curva par-velocidad y cálculo del rendimiento.

3.5 Ensayos normalizados del motor asíncrono. Ensayos de vacío y cortocircuito.

3.6 Métodos de arranque. Directo, por transformador, estrella/triángulo, con resistencias rotóricas, con arrancador electrónico.

3.7 Variación de velocidad. Métodos tradicionales de variación de la velocidad y métodos de frenado.

3.8 La máquina asíncrona como generador. Descripción de la máquina en régimen generador y

aplicaciones.

3.9 Motores monofásicos. Descripción de los motores monofásicos y teorema de Leblanc.

4 Control de velocidad de máquinas de corriente alterna

4.1 Elementos que componen un accionamiento eléctrico a frecuencia variable.

4.2 Generación de una onda PWM sinusoidal.

4.3 El circuito equivalente del motor asíncrono a frecuencia variable

4.4 Control escalar: funcionamiento a flujo (par) constante y a flujo variable (potencia constante)

4.5 Aspectos tecnológicos y prácticos de la utilización de variadores de velocidad

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

1 ACTIVIDADES FORMATIVAS

1.1 Clases magistrales y clases de problemas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos.

1.2 Prácticas de laboratorio y sesiones de simulación por ordenador de problemas numéricos en aula informática, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de habilidades teóricas y prácticas relacionadas con el programa de la asignatura

1.3 Los estudiantes realizarán un miniproyecto de selección de los elementos de una instalación que involucre una máquina eléctrica (selección del motor, del arrancador, del método de frenado, etc), en grupos de tres personas como máximo.

2 TUTORÍAS:

2.1 Tutorías individuales: el horario se publicará al comienzo del curso.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

La nota de la asignatura es la media ponderada de tres actividades:

- 1) Exámenes escritos máquinas de inducción (50 % de la nota de la asignatura)
- 2) Exámenes escritos máquinas síncronas (50 % de la nota de la asignatura)
- 3) Prácticas de laboratorio (debe estar aprobado para superar la asignatura)

Los exámenes escritos comprenden preguntas teóricas y problemas. Durante el curso se realizarán exámenes intermedios que permiten liberar materia de cara al examen final de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Javier Sanz Feito Máquinas Eléctricas, Prentice Hall.
- Jesús Fraile Mora Máquinas Eléctricas, Mc Graw Hill.