

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 08-05-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: MONTILLA D'JESUS, MIGUEL EDUARDO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Circuitos magnéticos y transformadores
- Ingeniería de Control
- Máquinas eléctricas de corriente alterna

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.

CER4. Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

ECRT1. Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.

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

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

- Capacidad de selección, análisis, y dimensionado de accionamientos de máquinas eléctricas.
- Conocer los esquemas de regulación de velocidad de los motores eléctricos
- Capacidad para controlar un accionamiento eléctrico y simular su respuesta dinámica

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

TEMA 1. Introducción a los accionamientos eléctricos y sistema mecánicos

- 1.1) Introducción , fases del movimiento en un accionamiento eléctrico
- 1.2) Conceptos básicos de mecánica (momentos de inercia, movimiento rotativo aceleración, caja de engranajes, reductor de velocidad, poleas y sistema mecánicos flexibles)

TEMA 2. Introducción a las máquinas de corriente continua y convertidores estáticos de potencia para accionamiento de

- corriente continua (DC)
- 2.1) Principio de funcionamiento de las máquinas de DC excitación independiente y en serie
- 2.2) Control de velocidad de los motores de DC de exc. independiente y en serie desde el régimen permanente.
 - 2.2.1) Principios de regulación de velocidad de los motores DC por cambio de tensión aplicada al inducido-estudio en régimen permanente
 - 2.2.2) Principios de regulación de velocidad de los motores DC variando el flujo del inductor- estudio en régimen permanente.
- 2.3) Rectificador de potencia AC-DC, controlado y no controlado
- 2.4) Convertidor electrónico DC-DC (Chopper), directo e inverso

TEMA 3. Regulación dinámica de un motor de corriente continua (DC)

- 3.1) Principios de regulación de una máquina rotativa (lazos de corriente, flujo, par y velocidad)
- 3.2) Regulación de la velocidad de los motores de DC de exc independiente.
- 3.3) Modelo dinámico de la máquina de corriente continua

TEMA 4. Convertidores para regulación de máquinas de corriente alterna (INVERSOR)

- 4.1) Introducción a los inversores de lado de red, estructura, concepto de control vectorial, transformación alfa-beta, dq.
 - Modelo dinámico del inversor
- 4.2) Modos de funcionamiento del inversor
- 4.3) Control de un inversor (lazos de regulación y ajuste)
- 4.4) Límites de funcionamiento del inversor

TEMA 5. Modelo dinámico de la máquina asíncrona y su control escalar

- 5.1) Modelo dinámico de una máquina asíncrona
- 5.2) Control escalar de máquinas de inducción

TEMA 6. Control vectorial de máquinas asíncronas jaula de ardilla

- 6.1) Introducción
- 6.2) Transformación del modelo dinámico de la máquina para el control vectorial
 - 6.2.1) Principio del control vectorial. Control del par. Control del flujo. Autocontrol
 - 6.2.2) Característica par-velocidad durante el control vectorial. Orientación del flujo de rotor.
 - 6.2.3) Modos de control vectorial: directo e indirecto
- 6.3) Control vectorial directo del motor de inducción alimentado por convertidor que funciona como una fuente de corriente (lazos de flujo, par y velocidad)
- 6.4) Control vectorial directo del motor de inducción alimentado por convertidor que funciona como una fuente de tensión (lazos de corriente, flujo, par y velocidad)

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- El desarrollo de la asignatura estará basada en clases magistrales con previas lecturas comprensivas de textos relativos a algunos de los temas a desarrollar, tutorías individuales. (3 créditos ECTS)
- Prácticas de laboratorio. Por otro lado, se impartirán clases en el aula de informática para que los alumnos desarrollen a través de modelos informáticos (MATLAB/Simulink) todos los conocimientos adquiridos sobre el accionamiento eléctrico en el control de motores de corriente continua y alterna. tutorías grupales e individuales (3 créditos ECTS)

SISTEMA DE EVALUACIÓN

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

A.CONVOCATORIA ORDINARIA

1.EVALUACIÓN CONTINUA (EvC)-Total 40%

Trabajo en ordenador (40%)

Nota de tareas en grupo pequeño (50%)

Nota de prácticas de laboratorio (10%)

2.EVALUACIÓN ORDINARIA (EvO)-Total 60%

3.NOTA FINAL

Si el alumno PRESENTA TODAS las tareas asignadas en grupo pequeño con NOTA MEDIA TOTAL SUPERIOR A 3 y es APTO en las prácticas del laboratorio:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,4 \cdot \text{EvC} + 0,6 \cdot \text{EvO}$$

B.CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

1. EVALUACIÓN CONTINUA (EvC)-Total 40%

Trabajo en ordenador (40%)

Nota de tareas en grupo pequeño (50%)

Nota de prácticas de laboratorio (10%)

2. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA (EvE)

3. NOTA FINAL (Máxima nota obtenida según los siguientes puntos a y b)

a) $\text{NOTA FINAL} = \text{EvE} + \text{Examen de prácticas de laboratorio adicional si no asistió a alguna o todas las prácticas (EPLA)}$

b) Criterios para considerar la evaluación continua (EvC)

Si el alumno PRESENTA TODAS las tareas asignadas en grupo pequeño con NOTA MEDIA TOTAL SUPERIOR A 3 y es APTO en las prácticas del laboratorio:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,4 \cdot \text{EvC} + 0,6 \cdot \text{EvE} + \text{EPLA}$$

En cualquiera de las dos convocatorias las condiciones para aprobar la materia:

$$\text{NOTA FINAL} \geq 5 \text{ (mayor o igual a 5)}$$

(*) No se guardará la calificación obtenida en el laboratorio de la asignatura para cursos sucesivos. En la convocatoria ordinaria, la nota de prácticas será mayor a 5.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Chapman Stephen J Máquinas Eléctricas, McGraw Hill.
- Fitzgerald Arthur Eugene, Máquinas Eléctricas, McGraw Hill.
- Fraile Mora Jesús Máquinas Eléctricas, McGraw Hill.
- Krause Paul C Analysis of Electric Machinery, IEEE.
- Leonhard Werner Control of Electrical Drives. , Springer.
- Mohan Ned Power Electronic: converter, application and design, John Wiley & Sons.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Theodore Wildi Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia, Prentice Hall.
- Trzynadlowski, Andrzej M. The Field Orientation Principle in Control of Induction Motors, Kluwer Academic Publishers.