

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 07-06-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: MORENO LOPEZ DE SAA, MARIA ANGELES

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Fundamentos de Ingeniería Eléctrica (2º curso).
- Circuitos Magnéticos y Transformadores (3er curso, 1er cuatrimestre).
- Líneas Eléctricas y Aparatación (3er curso, 1er cuatrimestre).

En esta asignatura se utilizan conceptos impartidos en las asignaturas anteriores. En particular es importante tener soltura en el análisis de circuitos eléctricos y haber adquirido los conocimientos básicos impartidos en "Fundamentos de Ingeniería Eléctrica".

Además se recomienda cursar simultáneamente "Máquinas Eléctricas de Corriente Alterna", en la que se estudia el modelo de máquina síncrona (generador).

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

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1. 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.

CG3. Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso del ámbito de la Tecnologías Industriales, para cumplir las especificaciones requeridas.

CG4. Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

CG6. Conocimientos aplicados de organización de empresas.

CG8. Conocimiento y capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG9. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de Ingeniería Industrial.

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y de Mecánica, Mecánica de Sólidos y Estructuras, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Sistemas Productivos, Electrónica y Automática, Organización Industrial e Ingeniería Eléctrica.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería dentro del ámbito industrial, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más adecuado para su solución.

RA3. Diseño en Ingeniería: Ser capaces de realizar diseños de productos industriales que cumplan con las especificaciones requeridas colaborando con profesionales de tecnologías afines dentro de equipos multidisciplinares.

RA4. Investigación e Innovación: Ser capaces de usar métodos apropiados para realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver

problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería industrial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

RA6. Habilidades Transversales: Tener las capacidades necesarias para la práctica de la ingeniería en la sociedad actual.

OBJETIVOS

El estudiante, al finalizar la asignatura, será capaz de:

- a) Conocer y comprender la estructura básica de los sistemas de energía eléctrica, sus elementos y sus funciones, representando éstos adecuadamente en un diagrama eléctrico, tanto en magnitudes reales como unitarias.
- b) Comprender y analizar el funcionamiento de un sistema de energía eléctrica en régimen permanente a través de las herramientas básicas de análisis como el cálculo en magnitudes unitarias y los algoritmos de flujos de potencias.
- c) Comprender y analizar el funcionamiento de un sistema eléctrico en condiciones de cortocircuito (simétrico o asimétrico).
- d) Utilizar herramientas informáticas comerciales para el análisis de un sistema eléctrico, tanto en funcionamiento normal como en condiciones de falta.
- e) Comprender el problema de la estabilidad transitoria y su efecto sobre los sistemas eléctricos reales, y analizar la estabilidad transitoria en casos simples, aplicando el criterio de igualdad de áreas.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a los sistemas de energía eléctrica.
 - Estructura de un sistema de energía eléctrica. Elementos básicos y modelos.
 - Representación y análisis de sistemas eléctricos en magnitudes unitarias.
2. Estudios de flujos de potencias.
 - Planteamiento del problema. Tipos de nudos.
 - Métodos iterativos: Newton Raphson.
 - Métodos desacoplados: Método desacoplado rápido y flujo de potencias en corriente continua.
 - Control del flujo de potencia.
3. Cortocircuitos trifásicos simétricos.
 - Corrientes de cortocircuito transitoria y permanente.
 - Potencia de cortocircuito.
 - Cortocircuito en una máquina síncrona.
 - Cálculo sistemático de corrientes de cortocircuito mediante la matriz de impedancias de nudos.
4. Sistemas trifásicos desequilibrados.
 - Componentes simétricas de un sistema trifásico desequilibrado.
 - Componentes de secuencia de las magnitudes de fase y de línea.
 - Potencia en términos de las componentes simétricas.
 - Redes de secuencia de los elementos de un sistema eléctrico.
5. Cortocircuitos asimétricos.
 - Conexión de las redes de secuencia según el tipo de fallo.
 - Análisis de cortocircuitos desequilibrados en sistemas sencillos.
 - Cálculo sistemático de cortocircuitos desequilibrados.
6. Estabilidad transitoria de sistemas eléctricos.
 - Tipos de estabilidad. Estabilidad transitoria.
 - Ecuación de oscilación.
 - Criterio de igualdad de áreas.
 - Factores que afectan a la estabilidad transitoria de un sistema eléctrico.

Sesiones prácticas (en aula informática):

1. Estudio de flujo de potencias con PSS/E.
2. Control del flujo de potencias con PSS/E.
3. Análisis de cortocircuitos con PSS/E.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- Clases magistrales, clases de resolución de dudas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del estudiante; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos (3 créditos ECTS).
- Prácticas de laboratorio y clases de problemas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del estudiante (problemas y cuestionarios de autoevaluación); orientados a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura (3 créditos ECTS).

Adicionalmente, se pueden organizar tutorías colectivas, que serán avisadas con antelación.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

100% EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua está basada en distintas actividades:

- Laboratorio (LAB). Asistencia obligatoria a las sesiones prácticas para todos los estudiantes nuevos. Los estudiantes repetidores que superaron el laboratorio satisfactoriamente en el curso anterior pueden convalidarlo con una calificación de 5 puntos (sobre 10).
- Cuestionarios teóricos y tareas propuestas (CT). Cuestionarios online de cada tema de la asignatura y entregas de resultados de problemas para casa.
- Examen parcial 1 (P1). Examen de los temas 1 a 3 con problemas numéricos, fundamentalmente. Se requiere una puntuación mínima de 2/10 en cada problema.
- Examen parcial 2 (P2). Examen de los temas 4 a 6 con problemas numéricos, fundamentalmente. Se requiere una puntuación mínima de 2/10 en cada problema.

La nota de evaluación continua (NC) se forma como: $NC = 0,10 \cdot LAB + 0,15 \cdot CT + 0,35 \cdot P1 + 0,40 \cdot P2$

Requisitos para aprobar por evaluación continua: $EC \geq 5$ y $\min(P1, P2) \geq 4$.

En caso de no aprobar por evaluación continua, la nota final (NF) se obtiene tras hacer un examen final (EX). La nota de evaluación continua se forma en este caso como $NC = 0,1 \cdot LAB + 0,1 \cdot CT + 0,1 \cdot P1 + 0,1 \cdot P2$.

CONVATORIA ORDINARIA: $NF = 0,6 \cdot EX + NC$

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: $NF = \max(0,6 \cdot EX + NC, EX)$

En cualquiera de las dos convocatorias es necesario aprobar el examen final y obtener una puntuación mínima de 2/10 en cada problema del examen. Además, los estudiantes que no hayan asistido a todas las prácticas deberán hacer un examen específico sobre el laboratorio, que deberá ser aprobado.

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Barrero, F. Sistemas de energía eléctrica, Thomson, 2004
- Elgerd, O.I. Electric energy systems theory: an introduction, McGraw-Hill, 1982
- Grainger, J.J.; Stevenson, W.D. Análisis de Sistemas de Potencia, McGraw-Hill, 1996
- Gómez Expósito, Martínez Ramos, Rosendo, Romero, Riquelme Sistemas Eléctricos de Potencia. Problemas y ejercicios resueltos, Prentice Hall, 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Gómez Expósito, A. (Coord.) Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica, McGraw-Hill, 2002
- Kundur, P. Power System Stability and Control, McGraw-Hill, 1994

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Mohamed A. El-Sharkawi . Electric energy : an introduction:
https://bibliotecas.uc3m.es/permalink/f/1qk6at5/34UC3M_ALMA51257799900004213
- Ramana, N.V. . Power System Analysis: <https://learning.oreilly.com/library/view/power-system-analysis/9788131755921/?ar=>