Guía docente
820225 - TCME - Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas

Última modificación: 04/06/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: ALFONSO CONESA ROCA

Otros:
Primer quadrimestre:
ALFONSO CONESA ROCA - Grup: T21, Grup: T22, Grup: T23, Grup: T24, Grup: T25

Segon quadrimestre:
ALFONSO CONESA ROCA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: M16

CAPACIDADES PREVIAS

Las propias de las asignaturas obligatorias de los cuatrimestres anteriores

REQUISITOS

SISTEMES ELÈCTRICS - Prerequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEEIA-19. Conocimiento aplicado de electrotecnia.
CEEIA-20. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.

Transversales:
05 TEQ N2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las metodologías que se utilizan para el desarrollo de la asignatura son las siguientes:
- Clase magistral con soporte multimedia, con objeto de facilitar la información al estudiante de forma sintetizada y organizada. En estas clases también se propone el estudio o profundización de parte de la materia de cada tema con objeto de motivar el trabajo autónomo fuera del aula en puntos del temario que se considera que pueden ser suficientemente interesantes y motivadores para el alumnado.
- Clase expositiva participativa, en la cual y con la finalidad de que el estudiante no sea meramente un elemento pasivo en el proceso de aprendizaje, el profesor realiza preguntas directas o se proponen debates en puntos que se consideran de especial relevancia o dificultad conceptual.
- Aprendizaje basado en problemas, sea de forma individual o en grupo en el que el profesor propone la resolución de ejercicios.
- En las sesiones experimentales de laboratorio la metodología adoptada es la de grupos cooperativos reducidos en las que los alumnos adquirirán habilidades en las técnicas de simulación y ensayo de circuitos y equipos en estudio en la asignatura.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Adquirir conocimientos de los principios y técnicas del análisis de circuitos, y ser capaces de aplicarlos al estudio de circuitos eléctricos y electrónicos.
Adquirir los conocimientos para analizar el comportamiento temporal y frecuencial de los circuitos electrónicos con diferentes señales.
Realizar una introducción a dispositivos electrónicos básicos (diodos, transistor, amplificador operacional), a circuitos electrónicos comunes (amplificadores, filtros, ...) y a sus modelos asociados.
Adquirir conocimientos básicos sobre máquinas eléctricas y su aplicación en sistemas eléctricos.
Adquirir habilidades en las técnicas experimentales de ensayo de circuitos y sistemas eléctricos.
Adquirir conocimientos en herramientas software de análisis y estudio de circuitos.

También:
Adquirir la capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conceptos y técnicas en el estudio y síntesis de circuitos.
Adquirir la capacidad y compromiso de organización con tareas de grupo.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 01: Técnicas de análisis de circuitos.

Descripción:
Conceptos básicos: tensión, corriente, resistencia, conductancia, ley de Ohm, potencia y energía.
Elementos básicos de circuitos eléctricos: fuentes de tensión, de corriente, resistores.
Técnicas de análisis básicas: Leyes de Kirchhoff, circuitos equivalentes, divisor de voltaje y de corriente, análisis de ramas, lazos y nudos. Ejemplos de aplicación en Electrotecnia.
Teoremas de circuitos y conversiones: linealidad, teorema de superposición, transformación de fuentes, teorema de Thévenin, teorema de Norton. Ejemplos de aplicaciones en Electrotecnia.
Interconexión de cargas a generadores: efectos de carga y teorema de la máxima transferencia de potencia.
Fuentes controladas (VCVS, CCVS, VCCS y CCCS) y su análisis.
Aplicaciones de las fuentes controladas en el modelado de amplificadores operacionales y transistores: ejemplos prácticos.
Parámetros importantes de etapas amplificadoras basadas en op.amp. y transistores: impedancia de entrada, impedancia de salida, ganancia, ancho banda, etc.
Formas de onda en generadores.

Actividades vinculadas:
Colecciones de problemas.
Análisis y simulación de circuitos eléctricos por ordenador.
Práctica 1. Análisis de circuitos en DC con simuladores.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

Tema 02: Circuitos de primer y segundo orden.

Descripción:
Circuitos RC y RL.
Respuesta escalón de circuitos de primer orden.
Condiciones iniciales y finales.
Respuesta de los circuitos de primer orden a entradas exponenciales y senoidales.
Circuitos RLC serie y paralelo.
Respuesta escalón de circuitos de segundo orden.

Actividades vinculadas:
Colección de problemas
Análisis y simulación de circuitos eléctricos por ordenador
Práctica 2. Análisis de circuitos en AC y transitorios.
Práctica 3. Régimen transitorio. Circuitos de primer orden.

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 9h

Tema 03: Respuesta estacionaria senoidal. Fasores.

Descripción:
La función de excitación senoidal. Concepto de fasor.
Análisis y teoremas de circuitos con fasores.
Análisis de energía y potencia.

Actividades vinculadas:
Colección de problemas
Análisis i simulación de circuitos eléctricos por ordenador

Dedicación: 7h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Tema 04: Transformada de Laplace.

Descripción:
Conceptos y significado físico.
Formas de onda y sus transformadas.
Propiedades básicas.
Diagramas de polos y ceros.
La transformada inversa de Laplace.
Respuesta de circuitos usando Laplace.
Análisis de circuitos en el dominio 's'.
Funciones de transferencia y respuestas a formas de onda básicas.
Respuesta impulsional y convolución.

Objetivos específicos:

Actividades vinculadas:
Colección de problemas.
Análisis y simulación de circuitos eléctricos por ordenador.

Dedicación: 11h 15m
Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h 45m

Tema 05: Respuesta en frecuencia.

Descripción:
Diagramas de Bode.
Respuestas de primer orden pasa bajos y pasa altos.
Respuestas pasa banda y rechazo banda.
Otras respuestas en frecuencia de circuitos RLC.
Obtención de diagramas de Bode a partir de los polos y ceros.
Relación entre la respuesta en frecuencia y la respuesta de un escalón.
Visión general del análisis de Fourier.
Coeficientes de la serie de Fourier.
Simetrías en formas de onda.
Análisis de circuitos usando la serie de Fourier.
Transformada de Fourier.
Análisis de circuitos usando la transformada de Fourier.

Objetivos específicos:

Actividades vinculadas:
Colección de problemas
Análisis y simulación de circuitos por ordenador.
Práctica 4. Régimen transitorio. Circuitos de segundo orden.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

Tema 06: Sistemas de potencia en AC.

Descripción:
Estudio de potencias: potencia activa, potencia reactiva y potencia aparente
Análisis de circuitos monofásicos de potencia en régimen senoidal permanente
Análisis de circuitos trifásicos de potencia en régimen senoidal permanente

Actividades vinculadas:
Colección de problemas
Análisis y simulación de circuitos por ordenador.

Dedicación: 7h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Tema 07: Principios generales de las máquinas eléctricas.

Descripción:
Revisión de los principios electromagnéticos de las máquinas eléctricas
Transformadores y circuitos acoplados magnéticamente: inductancia mutua
Transformadores: características, estudio matemático y aplicaciones

Actividades vinculadas:
Colección de problemas.
Análisis y simulación de circuitos por ordenador.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 08: Máquinas eléctricas rotativas.

Descripción:
La máquina de DC: fundamentos, características, estudio matemático y aplicaciones.
Diferentes sistemas de excitación de la máquina de DC.
La máquina trifásica de AC asíncrona: fundamentos, características, estudio matemático y aplicaciones.
Modelo de la máquina, balance de potencia y característica par-velocidad.
Otras máquinas especiales utilizadas en Ingeniería Electrónica y Automática: motor monofásico de inducción, motores paso a paso, PMSM, servomotores, etc.
Introducción a su control: control lineal, control PWM, control por pulsos, etc.

Actividades vinculadas:
Colección de problemas.
Análisis y simulación de circuitos por ordenador.
Práctica 5. La Máquina de Corriente Continua.
Práctica 6. La Máquina de Alterna Asíncrona Trifásica.

Dedicación: 31h 30m
Grupo grande/Teoría: 11h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 16h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

El sistema de evaluación consta de las siguientes calificaciones con los pesos parciales indicados:
- Examen Parcial 1 (EP1): 20 %
- Examen Parcial 2 (EP2): 20 %
- Examen Final (EF): 40 %
- Laboratorio (Lab): 20 %

Los Exámenes Parciales 1 y 2 son pruebas realizadas durante el curso.
El Examen Final se realiza finalizadas las clases y establecida su fecha por ordenación académica.
La calificación del curso (Nota_Curs) es la obtenida con los pesos anteriores:
Nota_Curs = EP1 *0.2 +EP2 *0.2 +EF *0.4 +Lab *0.2

Esta asignatura no tiene Examen de Reevaluación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La realización de las diferentes pruebas consiste en:
- Los exámenes parciales y el final son pruebas individuales escritas basadas en la teoría y problemas trabajados en la asignatura.
- Las actividades de laboratorio son de obligada asistencia a los alumnos. Aunque se trabajen en grupo se valorarán individualmente, considerando el modo de trabajo cooperativo, el grado de implicación, el ritmo de avance y el grado de acabado del trabajo realizado.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Thomas, Roland E; Rosa, Albert J; Toussaint, Gregory J. The Analysis and design of linear circuits. 7th ed. Hoboken, NJ [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2012. ISBN 9781118065587.
- Thomas, Roland E; Rosa, Albert J. Circuitos y señales : introducción a los circuitos lineales y de acoplamiento. Barcelona [etc.]: Reverté, DL 1991. ISBN 8429134581.
- Ulaby, Fawwaz T; Maharbiz, Michel M. Circuits. [Allendale, New Jersey]: National Technology and Science Press, cop. 2009. ISBN 9781934891193.
- Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas [en línea]. 5a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2012 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4297. ISBN 9781456218454.
- Hayt, William H.; Kemmerly, Jack E.; Durbin, Steven M. Análisis de circuitos en ingeniería [en línea]. 7ª ed. México D.F. [etc.]: McGraw Hill, cop. 2007 [Consulta: 04/03/2021]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5122. ISBN 9789701061077.
- Dorf, Richard C.; Svoboda, James A. Circuitos eléctricos : introducción al análisis y diseño. 3ª ed. México: Alfaomega, cop. 2000. ISBN 9701505174.
- Fraile Mora, Jesús; Fraile Ardanuy, Jesús. Problemas de máquinas eléctricas. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2005. ISBN 8448142403.
- Moreno, Narciso; Bachiller, Alfonso; Bravo, Juan Carlos. Problemas resueltos de tecnología eléctrica. Madrid: International Thomson, cop. 2003. ISBN 8497321944.

Complementaria:
- Nahvi, Mahmood; Edminister, Joseph A. Circuitos eléctricos y electrónicos. 4ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2005. ISBN 8448145437.
- Gómez Expósito, Antonio; Olivera Ortiz de Urbina, José Antonio. Problemas resueltos de teoría de circuitos. 2ª ed. Madrid: Editorial Paraninfo, 1994. ISBN 8428317860.
- Nasar, Syed A. 3000 solved problems in electric circuits. New York: McGraw-Hill, cop. 1988. ISBN 9780070459366.
- Chapman, Stephen J. Máquinas eléctricas. 4ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2005. ISBN 9701049470.
- Alabern, X.; Humet Coderch, Lluís; Iglesias i Méndez, Serafín. Problemes de circuits elèctrics resolts i comentats. Vic: Eumo, DL 1992. ISBN 8476025629.
- Irwin, J. David. Análisis básico de circuitos en ingeniería. 6ª ed. México [etc.]: Limusa Wiley, cop. 2003. ISBN 9681862953.

RECURSOS

Enlace web:
- Apunts. Apuntes