



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

GRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

CURSO 2024/25

CIRCUITOS

Datos de la asignatura

Denominación: CIRCUITOS**Código:** 101307**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**Curso:** 2**Denominación del módulo al que pertenece:** OBLIGATORIO TECNOLOGÍA ELÉCTRICA**Materia:** CIRCUITOS**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: OLIVARES OLMEDILLA, JOSE LUIS**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales. Edificio Leonardo da Vinci. 1ª planta (LV5P140)**E-Mail:** el1ololj@uco.es**Teléfono:** 957218356

Breve descripción de los contenidos

Se van a adquirir conocimientos para el estudio y cálculo de los circuitos con inducción magnética. Además de conocimientos para el estudio, cálculo e interpretación de la respuesta transitoria de los circuitos eléctricos en el tiempo y en frecuencia. Y conocimientos para utilizar herramientas de análisis y simulación de circuitos eléctricos.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Se recomienda haber aprobado las asignaturas de primer curso: Matemáticas I, Matemáticas II y Fundamentos Físicos de la Ingeniería II. Y de segundo curso: Matemáticas III y Electrotecnia.

También es recomendable tener conocimientos básicos de informática como usuario en el manejo de software ofimático, del tipo procesadores de textos y hojas de cálculo.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Capítulo I: Análisis de circuitos eléctricos y magnéticos en régimen estacionario senoidal

Tema 1: Circuitos con bobinas acopladas.- Autoinducción. Inducción mutua. Coeficiente de acoplamiento magnético. Análisis de circuitos con acoplamiento magnético. Corriente natural. Regla de los puntos para bobinas con acoplamiento magnético. Circuitos equivalentes.

Capítulo II: Circuitos en régimen transitorio

Tema 2: Circuitos eléctricos de primer orden.- Concepto de régimen libre, forzado y transitorio. Respuesta transitoria del circuito serie RL. Respuesta transitoria sin fuentes. Respuesta al escalón sin condiciones iniciales. Respuesta al escalón con condiciones iniciales. Respuesta a una señal senoidal. Respuesta transitoria del circuito serie RC. Respuesta transitoria sin fuentes. Respuesta al escalón sin condiciones iniciales. Respuesta al escalón con condiciones iniciales. Respuesta a una señal senoidal. Conmutación secuencial.

Tema 3: Circuitos eléctricos de segundo orden.- Ecuación diferencial para circuitos de segundo orden. Solución de la ecuación diferencial de segundo orden. Régimen libre: circuito sobreamortiguado, críticamente amortiguado, subamortiguado y oscilatorio. Régimen forzado. Régimen transitorio.

Tema 4: Transformada de Laplace.- Definición de Transformada de Laplace. Propiedades de la Transformada de Laplace. Formación de una tabla de Transformadas de Laplace. Función escalón unitario. Función exponencial. Función impulso unitario. Transformada de la función derivada. Transformada de la función integral. Desplazamiento en el tiempo. Desplazamiento en frecuencia. Teorema del valor inicial. Teorema del valor final. Transformada inversa de Laplace. Descomposición en fracciones: raíces reales simples, raíces complejas simples, raíces reales múltiples, raíces complejas múltiples. Aplicación a la resolución de circuitos eléctricos.

Capítulo III: Comportamiento con la frecuencia de los circuitos eléctricos

Tema 5: Respuesta en frecuencia de circuitos pasivos.- Introducción. Circuito pasivo RC: filtro pasa-baja, filtro pasa-alta. Circuito pasivo RL: filtro pasa-baja, filtro pasa-alta. Circuito pasivo RLC: filtro pasa-banda, filtro eliminación de banda.

Tema 6: Diagramas de Bode.- Introducción. Función de transferencia: constante, cero y polo en el origen, cero y polo simples, y cero y polo de 2º orden.

Tema 7: Circuitos con formas de onda periódicas no senoidales.- Introducción. Serie trigonométrica de Fourier. Aplicación de la serie de Fourier a la resolución de un circuito eléctrico. Componentes armónicas de la serie de Fourier. Señales con simetría. Valores característicos: valor medio, valor eficaz, factor de la componente fundamental, factor de armónicas y distorsión armónica individual y total. Potencia. Causas y efectos de los armónicos.

2. Contenidos prácticos

Práctica nº 1: Simulación en AC.

Práctica nº 2: Simulación en el tiempo.

Práctica nº 3: Respuesta transitoria.

Práctica nº 4: Respuesta en frecuencia.

Práctica nº 5: Estudio de circuitos con señales periódicas.

Bibliografía

Bibliografía básica

- 1- CARLSON, A. Bruce. 2002. **Teoría de Circuitos**. Thomson-Paraninfo.
- 2- CARLSON, A. Bruce. 2001. **Circuitos**. Thomson-Paraninfo.
- 3- EDMINISTER, Joseph A. 2005. **Circuitos eléctricos**. Schaum (4ª edición). Mcgraw-Hill.
- 4- FERNÁNDEZ MORENO, José. 2011. **Teoría de Circuitos. Teoría y problemas resueltos**. Thomson-Paraninfo.
- 5- FRAILE MORA, Jesús. 2005. **Electromagnetismo y Circuitos eléctricos** (4ª edición). Mcgraw-Hill.
- 6- GOODY, Roy W. 2003. **OrCAD PSpice para Windows. Volumen I: Circuitos DC y AC**. Prentice Hall.
- 7- HAYT, William H. 2007. **Análisis de Circuitos en ingeniería** (7ª edición). Mcgraw-Hill.
- 8- NILSSON, James W. 2005. **Circuitos eléctricos** (7ª edición). Prentice Hall.

Bibliografía complementaria

- 1- ALEXANDER, Charles K. 2006. **Fundamentos de circuitos eléctricos**. McGraw Hill.
- 2- BOYLESTAD. 2004. **Introducción al análisis de circuitos**. Prentice Hall.
- 3- COGDELL, J.R. 2000. **Fundamentos de circuitos eléctricos**. Prentice Hall.
- 4- CONEJO NAVARRO, Antonio J. 2004. **Circuitos eléctricos para la ingeniería**. Mcgraw-Hill.
- 5- DORF. 1995. **Circuitos eléctricos. Introducción al análisis y diseño** (2ª edición). Alfaomega.
- 6- GOMEZ CAMPOMANES, José. 1990. **Circuitos Eléctricos**. Volúmenes 1 y 2. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo.
- 7- GÓMEZ EXPÓSITO, Antonio. 2007. **Fundamentos de Teoría de Circuitos**. Thomson-Paraninfo.
- 8- GÓMEZ EXPÓSITO, Antonio. 2005. **Teoría de Circuitos. Ejercicios de autoevaluación**. Thomson-Paraninfo.
- 9- SANJURJO NAVARRO, Rafael. 1997. **Teoría de circuitos eléctricos**. Mcgraw-Hill.
- 10- USAOLA GARCÍA, Julio. 2003. **Circuitos eléctricos. Problemas y ejercicios resueltos**. Prentice Hall.

Normativa relacionada:

- 1- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R.D. 842/2002. MCyT (2002).
- 2- UNE-EN 50160:2011 Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución.
- 3- UNE-EN 61000-4-7:2004 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-7: Técnicas de ensayo y de medida. Guía general relativa a las medidas de armónicos e interarmónicos, así como a los aparatos de medida, aplicable a las redes de suministro y a los aparatos conectados a éstas.

Metodología

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La docencia de la asignatura es en modalidad presencial, tanto en grupo grande como en grupo mediano, con las siguientes actividades presenciales:

En grupo grande con un total de 36 horas de clase. Repartidas en 2 sesiones de 1.5 horas semanales.

- *Actividad de exposición de contenidos elaborados: Lección magistral*. Será la actividad principal en la que se desarrollará el contenido teórico de la asignatura y la realización de ejercicios prácticos de aplicación de la teoría.

- *Actividad de evaluación: Evaluación*. Se realizarán 4 tareas de evaluación continua (tipo resolución de problemas) consistente en un cuestionario tipo test, tras cada bloque temático: Test 1 (tema 1), test 2 (temas 2, 3 y 4), test 3 (temas 5 y 6) y test 4 (tema 7).

- *Actividad de salida al entorno: Salidas*. Se reservan 2 horas para visita a instalaciones industriales si se cumplen los requisitos necesarios para poder realizarlas. En caso de no realizarse se utilizarán para lección magistral o tutoría presencial.

En grupo mediano con un total de 24 horas de clase. Repartidas en 12 sesiones de 2 horas semanales. El grupo grande se repartirá en varios grupos, dependiendo del número total de alumnos. Todos los alumnos con incompatibilidad horaria deben ponerse en contacto con el profesor antes del primer día de clase para la asignación en un grupo compatible (es necesario justificante).

- *Actividad de experimentación práctica: Laboratorio*. 6 prácticas dedicadas al aprendizaje del uso de un simulador de circuitos eléctricos.

- *Actividad de procesamiento de la información: Estudio de casos*. 6 sesiones dedicadas a resolver casos prácticos y/o resolución de ejercicios.

- *Actividad de evaluación: Evaluación*. Se trata de una sesión de evaluación del aprendizaje del simulador, consistente en la simulación de un caso práctico.

En lo que se refiere a actividades no presenciales el alumno debe dedicar un total de 90 horas al aprendizaje de la asignatura mediante actividades: de procesamiento de la información (análisis y estudio), resolución de ejercicios y problemas, y búsqueda de información (consultas bibliográficas). Además, podrá solicitar tutorías online o presenciales.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor/a responsable de esta y los alumnos implicados, al inicio del cuatrimestre en la primera semana de clase, debiéndose poner en contacto el alumno con el profesor/a para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

Para los estudiantes con necesidades específicas se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de esta como en su evaluación.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	2	2	4
<i>Actividades de experimentación práctica</i>	-	10	10
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	32	-	32
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	-	12	12
<i>Actividades de salidas al entorno</i>	2	-	2
Total horas:	36	24	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	8
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	32
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	50
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- 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 en el campo de la Ingeniería Eléctrica.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
- CEE1 Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
- CEE6 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Producciones elaboradas por el estudiantado
CB2	X	X	X
CB5		X	X
CEE1	X	X	X
CEE6		X	X
CU2	X	X	X
Total (100%)	70%	20%	10%
Nota mínima (*)	4.5	0	0

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Se llevará un control de la asistencia tanto al grupo grande como al grupo mediano. Siendo obligatoria la asistencia del 60% de las clases en el grupo grande y grupo mediano para el estudio de casos. Y del 80% para el grupo mediano de prácticas de simulación, debiendo justificar la no asistencia al 20% restante.

Examen: Prueba escrita - Consiste en una prueba de respuesta larga, constituida por cuestiones que pueden ser teóricas y/o resolución de ejercicios en los que se ha de aplicar los procedimientos de cálculo estudiados en la asignatura. Se hará al final del cuatrimestre. Se debe obtener una nota mínima de 4.5 para tenerse en cuenta el resto de las calificaciones. Una nota inferior constituirá la calificación final de la asignatura.

Medios de ejecución práctica: Prueba práctica - Consiste en la simulación de un caso práctico relacionado con uno de los procedimientos de cálculo estudiados en la asignatura. Se hará al completar las prácticas de simulación previstas en la asignatura.

Producción elaborada por el estudiante: Portafolios - Consiste en la realización de 4 cuestionarios de autoevaluación que se realizarán tras cada bloque temático: cuestionario 1 (tema 1), cuestionario 2 (temas 2, 3 y 4), cuestionario 3 (temas 5 y 6) y cuestionario 4 (tema 7).

La nota final de la asignatura se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

Nota final = $0.70 \cdot (\text{nota de examen}) + 0.20 \cdot (\text{nota de simulación}) + 0.10 \cdot (\text{nota media de los cuestionarios})$

El periodo de validez de las calificaciones será hasta la convocatoria ordinaria de julio.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor/a responsable de esta y los alumnos implicados, al inicio del cuatrimestre en la primera semana de clase, debiéndose poner en contacto el alumno con el profesor/a para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

Para los estudiantes con necesidades específicas se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de esta como en su evaluación.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

La primera convocatoria extraordinaria (septiembre) es para aquellos alumnos que hayan consumido, al menos, una convocatoria, ya sea en el curso académico actual o anteriores. Para la evaluación se regirá por los contenidos reflejados en la guía docente del curso actual y el examen supondrá el 100% de la calificación final.

La convocatoria extraordinaria de finalización de estudios (abril) es para estudiantes que cumplan los requisitos (artículo relacionado del RRA). Para la evaluación se regirá por los contenidos reflejados en la guía docente del curso anterior y el examen supondrá el 100% de la calificación final.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Los indicados con carácter general en la normativa de la UCO y en particular la evaluación. En caso de tener que dirimir entre varios alumnos, se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa en la asignatura.

Objetivos de desarrollo sostenible

Industria, innovación e infraestructura
Producción y consumo responsables

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
