

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34927
Nombre	Teoría de redes eléctricas
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	11 - Fundamentos Electrotecnia y Electrónica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
GOMEZ SANCHIS, JUAN	242 - Ingeniería Electrónica
PILES GUILLEM, MARIA	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

Esta asignatura pertenece a la materia de "Fundamentos de la electrotecnia y la Electrónica" del Grado de Ingeniería en Electrónica Industrial, tratándose de una materia del bloque común en la rama de Industriales. En ella se pretende adquirir el conocimiento y utilización de los principios de la teoría de circuitos y una introducción a las máquinas eléctricas.

Se trata de una asignatura que tiene un carácter fundamental y, a la vez, tecnológico y su gran importancia radica en que es la primera asignatura de contenido electrotécnico / electrónico que hay a la titulación. Por este motivo los dos objetivos principales de la asignatura son, por un lado, dotar al alumno de los conocimientos básicos de la electricidad y del análisis de circuitos eléctricos (lo que se denomina teoría de circuitos) y, por otro, de las aplicaciones industriales de los sistemas eléctricos más importantes cómo son las máquinas eléctricas.



El objetivo es ambicioso y los contenidos se desarrollan sin entrar en mucha profundidad pero sin renunciar por eso al rigor exigible. En esta asignatura se muestra una introducción a los circuitos electrónicos, adquiriendo las nociones básicas de teoría de circuitos. También se conocerán los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas, tanto estáticas como rotativas. Se pretende, en definitiva, que los estudiantes aprendan a comprender los circuitos electrónicos y sepan aplicar las diferentes técnicas de resolución de circuitos.

Los contenidos de la asignatura son:

Unidad temática 1: Teoría de Circuitos.

Conceptos básicos de circuitos. Análisis elemental de circuitos. Régimen transitorio y estacionario. Respuesta libre y forzada. Circuitos de corriente alterna sinusoidal. Funciones de transferencia y respuesta en frecuencia. Transformada de Laplace para el análisis de redes.

Unidad temática 2: Introducción a las máquinas Eléctricas.

Nociones básicas de electromagnetismo. Principios generales de máquinas eléctricas. Definición, clasificación y composición de máquinas eléctricas. Máquinas estáticas y rotativas.

El principal objetivo de la asignatura es que los estudiantes conozcan con detalle y profundidad una pieza básica para el resto de su formación como ingenieros en electrónica industrial: el análisis de circuitos eléctricos. Al finalizar la asignatura, los alumnos deben ser capaces de manejar con soltura las diferentes herramientas matemáticas que se imparten durante el curso para, de esta manera, ser capaces de resolver circuitos eléctricos utilizando diferentes aproximaciones. Asimismo, deben ser capaces de discernir qué método es el más adecuado de entre todos los que conocen para resolver un determinado circuito.

En particular, los objetivos que se persiguen y que el estudiante debe alcanzar son los siguientes:

- Conocer los conceptos básicos de fuentes de corriente y tensión, y los dispositivos pasivos básicos desde el punto de vista de teoría de circuitos, pudiendo caracterizarlos de acuerdo con el régimen de trabajo o el método matemático utilizado para su análisis, tanto en continua como en alterna.
- Conocer los conceptos de fasor e impedancia.
- Dominio de las distintas formas algebraicas de representación de fasores, equivalencia entre ellas y correspondencia con las funciones senoidales en el dominio del tiempo.
- Asimilación de las leyes de Kirchhoff en el dominio complejo.
- Conocer los conceptos de potencia, energía y su aplicación en la Teoría de Redes.
- Adquirir y recordar los principios de análisis de redes de circuitos pasivos, y los principales teoremas de análisis de las mismas.
- Aprender y recordar las leyes básicas de los circuitos eléctricos, saber aplicarlas para solucionar problemas de circuitos utilizando el camino más sencillo o apropiado en cada caso.
- Conocer las características constructivas y de funcionamientos de las máquinas eléctricas.
- Conocer el funcionamiento del circuito magnético y utilizarlo como nexo de unión entre la teoría de circuitos eléctricos y las máquinas eléctricas.
- Principios generales de las máquinas eléctricas. Introducir las máquinas eléctricas estáticas (transformador) y dinámicas (máquinas síncronas, asíncronas y de corriente continua).



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

No hay requisitos previos de Electrónica o Teoría de Circuitos, si bien es conveniente que el estudiante tenga soltura en algunos conceptos físicos y en la utilización de algunas de las herramientas matemáticas que se utilizarán durante el curso para poder afrontar la asignatura con garantías de éxito. En particular los alumnos deberían satisfacer los siguientes requisitos matemáticos:

Fluidez en cálculos matemáticos con variable compleja.

Fluidez en el cálculo vectorial.

Fluidez en el cálculo dife

COMPETENCIAS

1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial

- CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4 - 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 (con la tecnología específica de Electrónica Industrial).
- CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG21 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
- CG22 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura permite obtener los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Calcular las diversas magnitudes eléctricas de un circuito, en régimen permanente (G3, G4, G5, G22).
2. Conocer y aplicar los teoremas y las técnicas de análisis de los circuitos lineales de corriente continua y alterna (G3, G4, G5, G22).
3. Aplicar procedimientos matemáticos y físicos de análisis de fenómenos transitorios en circuitos de primer y segundo orden (G3, G4, G5, G22).
4. Conocer los componentes básicos de las máquinas eléctricas, así como con los distintos tipos de



- máquinas, sus principios de funcionamiento y sus principales aplicaciones (G3, G5, G21, G22).
5. Identificar y describir la formas de trabajo de los dispositivos electrónicos (G3, G6, G22).

Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas:

- Conocer los conceptos básicos de fuentes de corriente y tensión, y los dispositivos pasivos básicos desde el punto de vista de teoría de circuitos, pudiendo caracterizarlos de acuerdo con el régimen de trabajo o el método matemático usado para su análisis, tanto en continua como en alterna y los conceptos de fasor e impedancia.
- Conocer los conceptos de potencia y energía y su aplicación en la teoría de redes.
- Adquirir y recordar los principios de análisis de redes de circuitos pasivas, y los principales teoremas de análisis de las mismas, aprender y recordar las leyes básicas de los circuitos eléctricos, a aplicarlas para solucionarlos utilizando el camino más apropiado.
- Adquirir la terminología utilizada en el campo de la electrónica.
- Aprender a manejar programas de ordenador de simulación de circuitos electrónicos y aplicarlos en el ámbito del análisis de circuitos.
- Conocer y dominar las transformadas matemáticas más comunes en el análisis de circuitos.
- Expresar correctamente las magnitudes que se miden en los circuitos eléctricos utilizando correctamente sus unidades.
- Conocer el método de normalización y ser capaz de aplicarlo en circuitos para facilitar su resolución numérica.
- Plantear las relaciones tensión-intensidad en los componentes pasivos (R, L, C) con distintos sentidos en la tensión y la intensidad.
- Conocer y aplicar las leyes básicas de circuitos (Ohm, Joule, Kirchhoff).
- Conocer los distintos tipos de generadores y la equivalencia entre ellos.
- Calcular la potencia puesta en juego en un circuito por elementos pasivos.
- Reconocer la topología de un circuito y determinar el mínimo número de ecuaciones necesario para analizarlo.
- Aplicar los métodos de análisis de un circuito por tensiones y por corrientes.
- Conocer y aplicar los teoremas fundamentales del análisis de circuitos: superposición, multiplicación por una constante, Thévenin y Norton.
- Conocer, representar y operar con funciones sinusoidales.
- Analizar circuitos en régimen permanente sinusoidal, fasores e impedancias.
- Calcular potencias en régimen permanente sinusoidal.
- Aprender a realizar representaciones gráficas de funciones de transferencia en forma de diagramas de Bode, tanto en módulo como en fase.
- Conocer y utilizar la Transformada de Laplace para el análisis de circuitos.
- Montar y saber realizar medidas sobre circuitos sencillos.
- Conocer los componentes básicos de las máquinas eléctricas, así como con los distintos tipos de máquinas, sus principios de funcionamiento y sus principales aplicaciones.
- Identificar y describir los modos de trabajo básicos de los dispositivos electrónicos.



DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Circuitos eléctricos

1. Concepto de circuito lineal invariante de parámetros localizados. Tensión e intensidad. Ley de Ohm. Impedancias. Elementos básicos: resistencia, condensador y bobina. Asociación de elementos: Circuitos serie y paralelo. Generadores de tensión y corriente. Formas de onda: propiedades.
2. Leyes de Kirchhoff. Concepto de nudos, rama y malla. Ley de nudos. Ley de mallas.
3. Energía y potencia en una red eléctrica. Concepto y unidades. Elementos pasivos y activos. Balance energético en una red eléctrica. Ejemplos.
4. Teorema de las redes: superposición, Thévenin y Norton. Ejemplos. Transferencia de potencia máxima.
5. Análisis mediante ecuaciones diferenciales: sistemas causales. Respuesta temporal de circuitos lineales. Respuesta libre y forzada, régimen transitorio y estacionario. Respuesta natural y al escalón de sistemas lineales tipo RL, RC, y RLC.
6. Régimen estacionario senoidal. Fundamentos. Fasores. Magnitudes eléctricas complejas. Corriente alterna.
7. Potencia y energía en el régimen estacionario senoidal: Potencia activa, reactiva, aparente y compleja. Triángulo de potencia. Teorema de Boucherot. Factor de Potencia.
8. Función de transferencia y respuesta en frecuencia. Representación en escalas logarítmicas. Decibelios. Diagramas de Bode: definición y finalidad. Ceros y polos reales. Ceros y polos complejos. Resonancias. Amortiguamiento. Ejemplos.
9. La Transformada de Laplace en el análisis de redes. Definición, propiedades y utilidad. Impedancias básicas. Análisis de nudos y mallas. Transformada inversa.

2. Máquinas eléctricas

1. Sistema eléctrico de potencia: alta, media y baja tensión. Generación y transporte. Definición y clasificación de máquinas eléctricas. Composición y elementos básicos de las máquinas eléctricas. Campos magnéticos, flujo magnético y fuerza electromotriz. Leyes fundamentales de los circuitos magnéticos. Relaciones entre circuitos eléctricos y magnéticos.
2. Máquinas eléctricas estáticas: Transformadores. Partes de un transformador. Transformador ideal. Transformador real. Circuito equivalente de un transformador.
3. Introducción a las máquinas eléctricas rotativas: motores y generadores. Partes y funcionamiento.



3. Prácticas de Laboratorio

1. Medidas en Corriente Continua. Ley de Ohm. Multímetros. Medidas de resistencias. Divisores de Tensión. Asociación de Impedancias. Potencia.
2. Análisis de circuitos mediante ecuaciones diferenciales.
3. Medidas en Corriente Alterna. Osciloscopio y generadores de señales.
4. El transformador y la fuente lineal estabilizada.
5. Respuesta en frecuencia de circuitos RL, LC y RLC: función de transferencia y diagramas de Bode.
6. Análisis de circuitos mediante la Transformada de Laplace.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	30,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	25,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría y problemas, las tutorías, la presentación de pruebas de evaluación continua y la presentación de documentación técnica con las pruebas realizadas en las prácticas.

Aprendizaje en grupo con el profesor

En las sesiones de teoría y problemas se utilizará el modelo de lección magistral. En las sesiones teóricas el profesor expondrá los contenidos fundamentales de la asignatura utilizando para ello los medios audiovisuales a su alcance (presentaciones, transparencias, pizarra). En las sesiones de problemas, el profesor explicará una serie de problemas-tipo, gracias a los cuales el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas. Se utilizará también el método participativo para las sesiones de problemas, en las que se pretende primar la comunicación entre los estudiantes y estudiantes/profesor. Para ello, previamente el profesor indicará qué problemas se pretenden resolver, para que así el alumno pueda asistir a dichas clases con el planteamiento de los problemas, aunque su resolución se completará en clase formando grupos de cuatro o cinco alumnos que luego deberán salir a la pizarra a explicar el problema y resolver las dudas que tengan el resto de compañeros (G3, G4, G5, G6, G21, G22).



Tutorías

Los alumnos dispondrán de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas, orientación en trabajos, etc. El horario de dichas tutorías se indicará al inicio del curso académico. Además tendrán la oportunidad de aclarar algunas dudas mediante correo electrónico.

El trabajo en grupo con los compañeros

Los grupos de prácticas estarán formados como máximo por dos personas, las cuales se deben organizar para realizar el diseño, montaje y las pruebas experimentales. Cada práctica estará constituida por dos partes bien diferenciadas ambas con una duración estimada de entre 2,5 y 3 horas.

La primera parte es de carácter teórico y su resolución es obligada para poder realizar la segunda parte de carácter exclusivamente experimental (puede estar basado en montajes electrónicos o en simulaciones).

Materiales docentes disponibles

Para poder llevar a buen término la metodología docente descrita, el alumno dispondrá desde el inicio del curso académico, de los siguientes documentos:

1. **Guía Docente**, ofrece los elementos informativos suficientes como para determinar qué es lo que se pretende que aprenda el alumno, cómo se va a hacer, bajo qué condiciones y cómo va a ser evaluado.
2. **Transparencias** de cada uno de los temas del curso cuando éstas existan.
3. **Boletín de problemas** de cada lección.
4. **Guiones de prácticas**.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de la asignatura sigue las recomendaciones del modelo ETSE-AC2PI, y se estructura en la evaluación continua del estudiante de forma ponderada de tres partes:

Participación (10%, G3, G4). La asistencia y participación en las clases se evaluará mediante la realización de ejercicios por el alumno y la discusión en grupos de aspectos prácticos o teóricos de la asignatura. La nota de este apartado tendrá un peso del 10% en la nota final.

Laboratorio (30%, G4, G5, G6, G22). La nota de laboratorio se obtendrá como resultado de evaluar cada práctica y un examen final práctico, individual, de la misma naturaleza que las prácticas realizadas, y que tendrá lugar en el laboratorio de prácticas en la última sesión de prácticas. La evaluación continua de cada práctica (preparación 30%, realización 70%) constituirá un 40% de la nota final de laboratorio, mientras que el 60% restante se obtendrá a partir de la realización del examen final individual.



La nota de laboratorio obtenida como se ha descrito en el párrafo anterior representará un 30% de la nota de la asignatura. Será imprescindible obtener un 4 sobre 10 en esta nota para poder promediar con el resto de partes de la evaluación.

Para los alumnos que no obtengan una nota de 4 o mayor asistiendo a los laboratorios, habrá dos convocatorias más en las fechas y horas oficialmente designadas por el centro para el examen oficial de la asignatura, tras el examen de teoría. La nota de este examen representará un 100% de la nota de laboratorio y un 30% de la nota de la asignatura, y será imprescindible obtener al menos un 4 sobre 10.

Examen final (60%, G3, G4, G21, G22). El examen final se realizará de forma individual, será escrito y basado en problemas que evalúen el grado de adquisición de las destrezas propuestas. La nota de esta parte teórica representará un 60% de la nota total de la asignatura.

Una nota inferior al 4 en cualquiera de las partes implicará un suspenso en la convocatoria de la asignatura.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Masters (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?idEdictoSeleccionado=5639>).

REFERENCIAS

Básicas

- Nilsson and Riedel, Circuitos eléctricos. Prentice Hall 2005.
- Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería. Prentice-Hall, 1997.
- Soria, E.; Martín, J. D. y Gómez. L. Teoría de circuitos. McGraw-Hill (Serie Schaum), 2004.
- Espí, J.; Muñoz-Marí, J; Camps-Valls, G. Análisis de circuitos. PUV, 2006.
- José EspíLópez, Gustavo Camps Valls, Jordi Muñoz Marí, Electrónica analógica. Problemas y Cuestiones, Pearson Educación 2006.
- Mazón, J. Guía de Autoaprendizaje de Máquinas Eléctricas. 2008, Prentice-Hall/Pearson Educación
- J. Fraile Mora. Máquinas Eléctricas. Sexta Edición. McGraw-Hill, Madrid, 2008. ISBN: 978-84-481-6112-5