

Planteamiento.

La ELECTROTECNIA es la Ciencia Tecnológica que se ocupa de las aplicaciones industriales de la electricidad y en el área anglosajona se conoce como INGENIERÍA ELECTRICA.

La asignatura Electrotecnia, obligatoria en el plan de estudios del primer ciclo de Ingeniería Química de la Universidad de Alicante, tiene asignados 4,5 créditos (3 teóricos y 1,5 prácticos) y el contenido *Circuitos y Máquinas y motores eléctricos*.

Para desarrollar este contenido en el tiempo disponible se ha optado por plantearla como un estudio de la Red Eléctrica como recurso energético para las demandas en los procesos industriales: movimiento (motores), transporte (bombas), calentamiento (hornos), iluminación (lámparas)... Según este planteamiento nos limitamos al estudio de los circuitos de corriente alterna trifásica y de los principios de funcionamiento de los transformadores y de los motores eléctricos, en particular del motor asíncrono.

Programa

a) Exposición teórica

Tema I.- Circuitos trifásicos.

- 1) Sistemas Polifásicos y Trifásicos: Asociación de Generadores.
- 2) Transformación Estrella-Triángulo en la asociación de impedancias.
- 3) Análisis de circuitos con fuente simétrica y carga equilibrada.
- 4) Potencia en sistemas trifásicos.

Tema II.- Circuitos magnéticos.

- 1) Introducción: Campos magnéticos y medios materiales.
- 2) Leyes de los circuitos magnéticos.
- 3) Energética en los circuitos magnéticos: Núcleos ferromagnéticos.
- 4) Circuitos magnéticos excitados con corriente alterna.

Tema III.- Transformadores.

- 1) Modelos y Circuitos equivalentes del transformador.
- 2) Análisis del transformador con carga: Diagrama fasorial.
- 3) Ensayos del transformador
- 4) Rendimiento del transformador.
- 5) Transformadores especiales: Autotransformador y de medición.

Tema IV.- Maquinaria electromecánica.

- 1) Generalidades: Estructura y Rendimiento.
- 2) El campo magnético en las máquinas eléctricas.
- 3) Fuerza electromotriz inducida en una máquina.
- 4) Clasificación de las principales máquinas electromecánicas.

Tema V.- Motor asíncrono.

- 1) Principio de funcionamiento.
- 2) Circuito equivalente.
- 3) Ensayos.
- 4) Balance de potencias.
- 5) Par de rotación.

b) Trabajos prácticos de laboratorio

Ciclo I.- Revisión/Introducción

TPL1.- *Instrumentación en Circuitos de corriente alterna monofásica.*

TPL2.- *Introducción a la corriente trifásica.*

Ciclo II.- Experimentación

TPL3.- *Análisis experimental de una bobina con núcleo ferromagnético.*

TPL4.- *Transformador monofásico.*

TPL5.- *Motor asíncrono.*

Bibliografía

Base

- J. Fraile Mora "Curso de Electrotecnia":
 - I - "Electromagnetismo y Circuitos Eléctricos" 2ª ed.
 - II - "Máquinas Eléctricas" 2ª ed.
 - III – "Introducción a las instalaciones eléctricas"
- Serv. de Publicaciones. Colegio de Ingenieros de CCP.

Ampliación/Específica:

Circuitos eléctricos

- J.R. Cogdell "Fundamentos de Circuitos Eléctricos", Pearson Educación, 2000
- L. P. Huelsman "Basic Circuit Theory" 3ªed. Prentice-Hall, 1991
- J. D. Irwin "Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería" 5ª ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997
- D. E. Johnson, *et al.* "Basic Electric Circuit Analysis" 5ª ed. Prentice-Hall, 1995
- J.W. Nilsson y S.A. Riedel "Circuitos eléctricos" 6ª ed., Pearson Educación, 2000

Máquinas y motores eléctricos

- S.J. Chapman "Máquinas Eléctricas" 3ª ed. McGraw-Hill Interamericana, 2000

- A. E. Fitzgerald, *et al.* “Máquinas Eléctricas” 5ª ed. McGraw-Hill Interamericana, 1992
- R. Sanjurjo Navarro “Máquinas Eléctricas” McGraw-Hill Interamericana, 1989
- G. Herranz Acero “Ingeniería Eléctrica Aplicada a la Electrónica y Telecomunicación” Servicio de Publicaciones E.T.S.I.T., UPM, 1996

Problemas:

- J.A. Edminister y M. Nahvi "Circuitos eléctricos" 3ª ed. McGraw-Hill Interamericana 1997

Laboratorio:

- J. Fraile y P. García "Prácticas de Electrotecnia" 2ª ed. Publicaciones de la Cátedra de Electrotecnia, ETSICCP, UPM
- S. Catalán Izquierdo “Prácticas de Electrotecnia” Servicio de Publicaciones, UPV, 1994

Objetivos generales (al concluir el proceso enseñanza/aprendizaje)

Contenido: Circuitos eléctricos

Analizar circuitos de corriente trifásica = Calcular los valores de las diversas magnitudes eléctricas (tensiones, intensidades, potencias...) en un circuito dado.

Manejar la instrumentación básica de los circuitos de corriente alterna.

Montar circuitos de corriente monofásica y trifásica, dado el esquema correspondiente.

Medir las diversas magnitudes eléctricas en el circuito montado empleando los medidores específicos (voltímetros, amperímetros, vatímetros...)

Contenido: Máquinas y motores eléctricos

a) Transformador

Desarrollar el principio básico.

Describir el funcionamiento.

Evaluar las magnitudes eléctricas (tensión-intensidad) primarias y secundarias.

Ejecutar en el laboratorio los ensayos de vacío y de cortocircuito.

Calcular los parámetros del circuito equivalente.

b) Motor asíncrono

Desarrollar el principio básico.

Describir el funcionamiento.

Calcular los pares máximo y de arranque, dados los parámetros del circuito equivalente.

Método docente

El profesor de teoría desarrollará el Programa en clases de **Exposición teórica**, como introducción a su *estudio*, incorporando ejercicios para confirmar la comprensión de lo expuesto, y estará disponible en el horario de **Tutoría** para explicar las dificultades y resolver las dudas que surjan en el estudio personal, posterior a la exposición.

Para cada Tema se propondrán trabajos prácticos de problemas, que se *discutirán* en clases de **Seminario**, los lunes de 10 a 11 horas.

La disponibilidad del **Campus Virtual de la Universidad de Alicante (CV/UA)** permitirá a los alumnos realizar **Tutorías no-presenciales**, de forma personalizada, y **Debates**, de forma colectivizada. El profesor de teoría consultará todos los lunes el CV/UA para responder o participar en estas formas complementarias de enseñanza/aprendizaje.

Por las limitaciones de espacio y de material los trabajos prácticos de laboratorio se realizarán en dos Grupos *A* y *B*, de acuerdo con los horarios programados en coordinación con las restantes asignaturas:

- GA* Ciclo I: L 10 dic. (8-11h), L 17 dic. (8-11h)
Ciclo II: V 21 dic. (8-11h), V 11 enero (8-11h) y L 14 enero (8-11h).
GB Ciclo I: V 14 dic. (8-11h), X 19 dic. (16-19h)
Ciclo II: L 7 enero (8-11h), M 8 enero ((8-11h) y V 18 enero (8-11h).

Conocimientos previos

Como componente del currículum académico del primer ciclo de Ingeniería Química, esta asignatura se **basa** en las asignaturas del Departamento de Física Aplicada **Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Introducción a la Experimentación Física y Técnicas Instrumentales Físicas**.

El alumno debe poseer destreza suficiente en el cálculo con números complejos para entender la exposición teórica y para aprovechar el trabajo personal dedicado a su estudio. En particular se necesita **revisar** la representación fasorial compleja expuesta en el **Tema IV de Introducción a la Experimentación Física (1999-2000)**.

Profesorado (horario de tutoría)

Teoría y Laboratorio: José Antonio Vallés Abarca (martes, miércoles y jueves, 9 a 11 horas)

Laboratorio: María Díaz García (martes, miércoles y jueves, 16 a 18 horas)

José Miguel Molina Jordá (martes, 10 a 13 horas)

EVALUACIÓN

Para aprobar será indispensable haber realizado con aprovechamiento todos los Trabajos Prácticos de Laboratorio.

Exámenes (programados para el **31 de enero** y el **2 de septiembre**)

Constarán de dos partes:

- *Problemas*, en la que se podrá consultar la bibliografía teórica propia, y

- *Cuestiones*, relacionadas con los Objetivos y los Ejercicios de la Exposición Teórica y con los Trabajos Prácticos realizados en el Laboratorio.

Se propondrán 2 Problemas (3 puntos por Problema) y 2 Cuestiones (2 puntos por Cuestión).