

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 ELÉCTRICA. 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 para las demandas energéticas en la industria química: 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 temario*

Tema I.- Circuitos eléctricos de potencia

- 1) Introducción: La Electricidad como portador físico de energía secundaria.
- 2) Energía y Potencia en los circuitos eléctricos.
- 3) Medida de la potencia: Vatímetros.
- 4) Máquinas eléctricas y electromecánicas: Rendimiento.
- 5) Campos magnéticos y medios materiales.
- 6) Bobinas con núcleo ferromagnético: Empleo de circuitos equivalentes.

Tema II.- Transformador monofásico

- 1) Generalidades: Especificaciones y características.
- 2) Modelos y Circuitos equivalentes.
- 3) Análisis con carga: Diagrama fasorial.
- 4) Ensayos.
- 5) Balance de potencias.
- 6) Transformadores especiales: Autotransformador y de medición.

Tema III.- 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 IV.- Motor asíncrono

- 1) Generalidades: Especificaciones y características.
- 2) Principio de funcionamiento.
- 3) Circuito equivalente.
- 4) Ensayos.
- 5) Balance de potencias.
- 6) 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., 1993.
 - II - "Máquinas Eléctricas" 2ª ed., 1993.
 - III – “Introducción a las instalaciones eléctricas”, 1993.
Serv. de Publicaciones. Colegio de Ingenieros de CCP.

Ampliación/Específica:

Circuitos eléctricos

- J.R. Cogdell “Fundamentos de Circuitos Eléctricos”, Pearson Educación, 2000
- J. D. Irwin “Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería” 5ª ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997

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

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

Objetivos generales (al concluir el proceso enseñanza/aprendizaje)

Contenido: Circuitos eléctricos

Revisar el estudio de los circuitos de corriente alterna empleando la representación compleja de los fasores tensión y corriente.

Revisar la introducción de la potencia compleja y de la impedancia (admitancia).

Describir las características de los instrumentos de medición de la potencia media en corriente alterna.

Analizar circuitos de corriente trifásica = Calcular los valores de las diversas magnitudes eléctricas (tensiones, corrientes, 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 monofásico

Desarrollar el principio básico.

Describir el funcionamiento.

Evaluar las magnitudes eléctricas (tensión-corriente) 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.

Ejecutar en el laboratorio el ensayo en vacío y la operación con carga.

Método docente

El profesor desarrollará los Temas en sesiones de **Exposición**, 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** y problemas propuestos en exámenes para Autoevaluación.

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 consultará todos los lunes el CV/UA para responder o participar en estas actividades 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:

- E-A** Ciclo I: V 5 dic. y L 15 dic., de 8 a 11 horas.
Ciclo II: L 22 dic, L 12 enero y L 19 enero, de 8 a 11 horas.
- E-B** Ciclo I: V 12 dic. y V 19 dic., de 8 a 11 horas.
Ciclo II: V 9 enero, V 16 enero y V 23 enero, de 8 a 11 horas.

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 (2001-2)**.

Para la *evaluación personal* de estos conocimientos previos, en la sesión inicial se proponen cinco ejercicios y un problema. Cualquier dificultad que surja en su solución será resuelta por el profesor en tutorías personales o mediante la utilización del Campus Virtual.

EVALUACIÓN

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

Exámenes (programados para el **5 de febrero** y el **1 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 del temario en el aula y con los Trabajos Prácticos realizados en el Laboratorio.

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

Profesorado (horario de tutoría)

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

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