



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2012

Asignatura: Diseño de Transformadores de Distribución y Potencia

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Profesor de la asignatura ¹: Ing. Álvaro Portillo

(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local ¹: Dr. Mario Vignolo, Gr.4, IIE

(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad:

(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, Institución, país)

Instituto ó Unidad: IIE

Departamento ó Area: Depto. de Potencia

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

Fecha de inicio y finalización: 19/4 al 27/4 y del 31/5 al 8/6 (excepto lunes y miércoles)
Horario y Salón: 8:00 a 12:00 Salón GRIS (excepto el 5/6, Salón ROJO).

Horas Presenciales: 43

(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 6

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de enseñanza)

Público objetivo y Cupos: 25.

(Si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

El curso está dirigido a profesionales que trabajen en el área de diseño de fábricas de transformadores así como aquellos que trabajen en empresas eléctricas y tengan a su cargo la especificación, adquisición y utilización transformadores.

Criterio de selección: En primer lugar que el aspirante sea profesional en el área de sistemas eléctricos de potencia, trasmisión o distribución; en segundo lugar, el orden de inscripción.-

Por razones locativas, de aprovechamiento ante posibles consultas y para facilitar la evaluación de los asistentes se recomienda un cupo comprendido entre 20 y 25 personas

Los asistentes deben tener necesariamente Formación profesional en Ingeniería Eléctrica

Se dará prioridad en caso de superar el límite de cupos a profesionales con experiencia y conocimientos sobre transformadores de potencia

Objetivos: Diseño de Transformadores de Distribución y Potencia, detallando todas las etapas del mismo, el cumplimiento de la normalización internacional y de las especificaciones del cliente, y la descripción de las herramientas de cálculo necesarias.

Se estudia el diseño de transformadores desde tres puntos de vista fundamentales:

- Dimensionado Dieléctrico
- Dimensionado Térmico
- Dimensionado Mecánico

Entre las herramientas de Cálculo Numérico que se describirán cabe mencionar el Método de Elementos Finitos y la Minimización de Funciones de Varias Variables con Condiciones no Lineales.

Conocimientos previos exigidos:

Formación profesional en Ingeniería Eléctrica

Conocimientos previos recomendados:

Conocimientos y Experiencia con Transformadores de Potencia

Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Se dictarán clases teóricas

Clases Teóricas: 40 horas

Evaluación: Análisis de Paper Técnico (IEEE, IEE, RGE, etc) sobre el tema (dedicación 15 horas)

- Horas clase (teórico): 40
- Horas clase (práctico): 0
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 2
- Horas evaluación: 1
- Subtotal horas presenciales: 43
- Horas estudio: 40
- Horas resolución ejercicio/prácticos:
- Horas proyecto final/monografía: 15
- Total de horas de dedicación del estudiante: 98

Forma de evaluación:

Monografía sobre un tema a determinar, con defensa y presentación oral.

En general será el Análisis de un Paper Técnico (IEEE, IEE, RGE, etc) sobre el tema (dedicación 15 horas)

Temario:

1. Introducción al Diseño de Transformadores
 - Especificaciones
 - Marco Normativo
 - Programas de Cálculo
2. Circuito Magnético
 - Materiales
 - Tipos Constructivos
 - Pérdidas de Vacío
 - Corriente de Vacío
3. Bobinados
 - Materiales
 - Tipos Constructivos
 - Pérdidas de Cortocircuito
 - Impedancia de Cortocircuito
4. Cálculo de la Reactancia de Cortocircuito
 - Métodos Analíticos (Kapp, Roth, Rabins)
 - Métodos Numéricos (Elementos Finitos)
5. Cálculo de las Pérdidas Adicionales
 - Pérdidas Adicionales en los Bobinados debidas al Campo Magnético de Dispersión Axial Radial
 - Pérdidas Adicionales en los Bobinados por Corrientes de Circulación
 - Pérdidas Adicionales en el Tanque y en las Partes Estructurales
 - Efecto de los Armónicos en las Pérdidas Adicionales



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

6. Dimensionado Dieléctrico
 - Ensayos Dieléctricos
 - Materiales Aislantes
 - Respuesta al Impulso
 - Cálculo de Campos Eléctricos
7. Dimensionado Térmico
 - Núcleo
 - Bobinados
 - Sistema de Refrigeración Exterior
8. Proyecto de un Transformador
 - Ejemplo de Cálculo Manual
 - Planteo de Proyectos a realizar por los asistentes al curso
9. Dimensionado de Cortocircuito
 - Cálculo de las Fuerzas de Cortocircuito
 - Método de Roth
 - Método de Rabins
 - Método de las Imágenes
 - Método de Elementos Finitos
 - Cálculo de los Esfuerzos de Cortocircuito
 - Proceso de Estabilización y Prensado de las Bobinas
10. Cálculo Óptimo – Minimización de una Función no Lineal con Condiciones no Lineales
 - Optimización Discreta
 - Algoritmos Genéticos



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

- Optimización Continua
 - Método de Powell
 - Método de Hooke & Jeeves
 - Método de Zangwill

11. Método de Elementos Finitos

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

"Large Power Transformers"

Karsai, Kerényi, Kiss

Editorial Elsevier 1987 – ISBN 0-444-99511-0

"Transformer Design Principles – With Applications to Core-Form Power Transformers"

Del Vecchio, Poulin, Feghali, Shah, Ahuja

Editorial Taylor & Francis 2002 – ISBN 90-5699-703-3

"Transformer Engineering – Design and Practice"

Kulkarni, Kharparde

Editorial Marcel Dekker Inc. 2004 – ISBN 0-8247-5653-3
