

---

**Formulario de Aprobación Curso de Actualización**

**Asignatura: Diseño de Transformadores de Distribución y Potencia**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Ing. Álvaro Portillo, docente libre grado 5, IIE**

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

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**

(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. Potencia

<sup>1</sup> 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)

---

**Horas Presenciales: 43**

(se deberán discriminar las mismas 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, transmisión o distribución; en segundo lugar, el orden de inscripción.

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 la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- 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 ejercicios/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 sobre 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

### 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
- 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

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

Fecha de inicio y finalización:      primer semestre

Horario y Salón:

Arancel: 4300 UI

---