

38

**Facultad de Ingeniería  
Comisión Académica de Posgrado**

**Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2013**

**Análisis Dinámico de Máquinas de Inducción**

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Ing. Mauricio Riera, Gr.3 - IIE**  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad: Ing. Pablo Toscano, Gr.2, IIE**  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Instituto ó Unidad: Instituto de Ingeniería Eléctrica**  
**Departamento ó Área: Departamento de 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)

**Fecha de inicio y finalización: 2º semestre**  
**Horario y Salón:**

**Horas Presenciales: 54 horas**  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Arancel: \$ 10.500**

**Público objetivo y Cupos:**

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. 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)

**Orientado a Ing. Electricistas o estudiantes avanzados de las áreas potencia, electrónica y control.**

**Cupos previstos: Mínimo 5.** Es la cantidad mínima necesaria para permitir el desarrollo adecuado del curso.

**Objetivos:**

- 1) Establecer las bases de estudio de máquinas asíncronas en régimen dinámico.
- 2) Modelar el comportamiento y desempeño de dichas máquinas frente a diferentes perturbaciones.

**Conocimientos previos exigidos: Electrotecnia, Máquinas Eléctricas, Ecuaciones Diferenciales**

**Conocimientos previos recomendados: Control, Electrónica de Potencia, Matlab/Simulink**

**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)

- **Horas clase (teórico): 28 Horas**
- **Horas clase (práctico): 16 Horas**
- **Horas clase (laboratorio):**
- **Horas consulta: 8 Horas**

- Horas evaluación: 2 Horas
  - Subtotal horas presenciales: 54 Horas
- Horas estudio: 35 Horas
- Horas resolución ejercicios/prácticos 15 Horas.
- Horas proyecto final/monografía: No corresponde.
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 104 Horas

Forma de evaluación:

Se evaluará el desempeño de los estudiantes mediante la entrega de ejercicios en forma escrita, desarrollos teóricos y simulaciones.

Temario:

TEORICO:

1. Repaso conversión electromecánica de energía. (4 horas)  
Máquina elemental lineal - Máquina elemental rotativa con un arrollamiento, par de reluctancia – Máquina elemental rotativa, par de excitación – Máquina con tres arrollamientos.
2. Estudio de la máquina simétrica trifásica. (2 horas)  
Hipótesis para el estudio de la máquina simétrica trifásica – Inductancias – Ecuaciones de flujos – Ecuaciones de tensión – Ecuación del Par.
3. Transformada de Clarke. (6 horas)  
Obtención de la Transformación de Clarke a partir de su interpretación física – transformada de Clarke aplicada a matrices simétricas – Estudio de un reactor triásico mediante la transformación de Clarke – Transformada de Clarke aplicada a la máquina simétrica trifásica – Interpretación de la reactancia cíclica homopolar.
4. Transformada de Park. (4 horas)  
Obtención de la transformada de Park – Propiedades de la transformada de Park – Generalización de la transformada de Park a un eje arbitrario – Ecuaciones del Par en coordenadas de Park – Ecuaciones de la máquina trifásica simétrica en coordenadas de Park.
5. Vectores espaciales. (4 horas)  
Definición – Modelo de la máquina simétrica trifásica en coordenadas de campo – Nociones de control de flujo vectorial – Nociones sobre DTC.
6. Modelo de la máquina en régimen permanente. (2 horas)  
Circuito equivalente a partir de los modelos dinámicos – Cálculo del par medio en régimen permanente – Modelo para pequeños deslizamientos - Relación entre los parámetros de la máquina en régimen permanente y en régimen dinámico – Ensayos.
7. Estudio de transitorios mecánicos. (2 horas)  
Estudio del motor sometido a carga impulsiva.
8. Estudio de transitorios eléctricos. (4 horas)  
Estudio del transitorio de partida de un motor de inducción – Cortocircuito trifásico en bornes de un motor de inducción – Reconexión a la red de un motor asíncrono.



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### PRACTICO:

1. **Introducción: simulación de corriente de inrush de un transformador monofásico con una curva de magnetización dada. (2 horas)**
  2. **Transformada de Clarke: Simulación de un reactor trifásico lineal con acoplamiento mutuo. (2 horas)**
  3. **Transformada de Park: Simulación de arranque directo de la máquina de inducción en vacío y en carga. (2 horas)**
  4. **Aplicación 1: Simulación de arranque suave: rampa de tensión; simulación de arranque suave con límite de corriente; simulación de parada mediante rampa de tensión y carga cuadrática con la velocidad. (3 horas)**
  5. **Aplicación 2: Simulación de la maquina funcionando a  $U/f = \text{constante}$ . (3 horas)**
  6. **Entregable final (4 horas)**
- 

### Bibliografía:

Dynamic Simulation of Electric Machinery using Matlab-Simulink / Chee-Mun Ong / Prentice Hall / ISBN 0-13-723785-5 / Año 1998

The Induction Machine Handbook / Ion Boldea / CRC Press / ISBN 0-8493-0004-5 / Año 2002

Criterios de Diseño de Convertidores Estáticos para Accionamientos Regulados en Corriente Alterna con Motores de Inducción / José Luis Aparicio Marzo / Tesis para grado Doctor Universidad Politecnica Madrid.

---