

Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2011

**Asignatura:**

**Análisis Dinámico de Máquinas de Inducción**

**Profesor de la asignatura:**

Ing. Mauricio Riera, Gr.3 – IIE

**Otros docentes de facultad:**

Dr. Ing. Gonzalo Casaravilla, Gr.5 - IIE

Ing. Fernando Berrutti, Gr.1 – IIE

**Instituto ó Unidad:** Instituto de Ingeniería Eléctrica

**Departamento ó Area:** Departamento de Potencia

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

**Horario y Salón:**

**Horas Presenciales:** 54 horas

**Arancel:** \$ 8.100

**Público objetivo y Cupos:**

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

Cupos previstos: Mínimo 5 – Máximo 15

**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:**

El curso constará de 28 horas de clases donde se establecerán las bases teóricas del curso, 16 horas de clases prácticas donde se realizarán los análisis dinámicos correspondientes mediante simulaciones numéricas; se realizarán 10 horas de clases de consultas. Se estima que el estudiante deberá estudiar por su cuenta 35 horas adicionales.

**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.

**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 Politécnica Madrid.