



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



|                              |                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Nombre de la materia:</b> | Sistemas Eléctricos de Potencia II         |
| <b>Clave:</b>                | IA0601-T                                   |
| <b>No. de horas/semana:</b>  | 3                                          |
| <b>Total de horas:</b>       | 48                                         |
| <b>No. de créditos:</b>      | 6                                          |
| <b>Prerrequisitos:</b>       | Sistemas Eléctricos de Potencia (IA0600-T) |

**Objetivo general:** Que el estudiante conozca y domine los modelos y técnicas modernas para el análisis en estado estacionario y dinámico de los Sistemas Eléctricos de Potencia.

### Programa sintético

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| 1. Técnicas de Dispersidad. ....             | 10 hrs. |
| 2. Flujos de Potencia Monofásicos. ....      | 9 hrs.  |
| 3. Flujos de Potencia Trifásicos. ....       | 10 hrs. |
| 4. Estabilidad en Sistemas de Potencia. .... | 10 hrs. |
| Total: 39 hrs.                               |         |

### Programa desarrollado

|                                                                                            |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Técnicas de Dispersidad. ....                                                           | 10 hrs. |
| 1.1 Introducción.                                                                          |         |
| 1.2 Compactación de matrices.                                                              |         |
| 1.2.1 Esquema de estructuras ligadas.                                                      |         |
| 1.3 Esquemas de ordenamiento.                                                              |         |
| 1.3.1 Esquema de pre-ordenamiento por el menor numero de ramas conectadas.                 |         |
| 1.3.2 Esquemas de ordenamiento dinámico sub-óptimo por el menor número de ramas conectadas |         |
| 1.4 Esquemas de ordenamiento dinámico óptimo por introducción del menor número de ramas    |         |
| 1.5 Factorización de matrices                                                              |         |
| 1.5.1 Introducción                                                                         |         |
| 1.5.2 Factorización LU                                                                     |         |
| 1.5.3 Factorización LDU                                                                    |         |
| 1.5.4 Bi-factorización                                                                     |         |
| 1.6 Ejemplos                                                                               |         |
| 2. Flujos de Potencia Monofásicos. ....                                                    | 9 hrs.  |



- 2.1 Introducción.
- 2.2 Formulación nodal.
- 2.3 Modelos básicos monofásicos.
- 2.4 Clasificación de nodos en una red eléctrica.
- 2.5 Ecuaciones de carga y flujos de potencia.
- 2.6 Método Newton-Raphson aplicado al problema de flujos de potencia monofásicos.
- 2.7 Método desacoplado rápido.
- 2.8 Ejemplos.
- 2.9 1er. Examen
- 3. Flujos de Potencia Trifásicos. .... 10 hrs.
  - 3.1 Introducción.
  - 3.2 Modelos de componentes trifásicos.
  - 3.3 Formulación del problema de flujos de potencia trifásicos.
  - 3.4 Método de Newton-Raphson aplicado al problema de flujos de potencia trifásicos.
  - 3.5 Método desacoplado rápido para redes trifásicas.
  - 3.6 Ejemplos.
- 4. Estabilidad en Sistemas de Potencia. .... 10 hrs.
  - 4.1 Introducción
  - 4.2 Análisis en estado estacionario
    - 4.2.1 Relaciones de voltaje, corriente y enlaces de flujo
    - 4.2.2 Representación fasorial
    - 4.2.3 Circuito equivalente en estado estacionario
  - 4.3 Características de operación transitoria
    - 4.3.1 Corriente de corto-circuito en un circuito simple RL
  - 4.4 Representación de la máquina síncrona y controladores
    - 4.4.1 Ecuaciones mecánicas
    - 4.4.2 Ecuaciones eléctricas
    - 4.4.3 Controladores automáticos de la máquina síncrona
  - 4.5 Red de transmisión y representación de la carga
  - 4.6 Ecuaciones del sistema completo
  - 4.7 Análisis de fallas desbalanceadas
  - 4.8 Operación de relevadores de protección
  - 4.9 Aplicación de integración numérica
  - 4.10 Caso de estudio
  - 4.11 2do. Examen



### Bibliografía básica:

Power System Analysis; Grainger, J. J., Stevenson Jr., W. D.; McGraw-Hill International Editions, 1994.  
Computer Modelling of Electrical Power Systems; Arrillaga, J., and Watson, N.R.; 2nd ed, Wiley, 2001.  
Power System Stability and Control; Kundur, P., et al; McGraw-Hill, 1994.

### Bibliografía complementaria:

Computer Methods in Power System Analysis; Stagg, G. W., El-Abiad, A. H.; McGraw-Hill International Student Edition, 1968.  
Power System Control and Stability; Anderson, P. M., Fouad. A. A.; 2nd ed, IEEE Press; Wiley-Interscience, 2003.

### Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase (X)
- Lectura de material fuera de clase (X)
- Ejercicios fuera de clase (tareas) (X)
- Investigación documental (X)
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos (X)
- Prácticas de laboratorio en una materia asociada (X)
- Visitas a la industria (X)

### Metodologías de evaluación:

- Asistencia (X)
- Tareas (X)
- Elaboracion de reportes técnicos o proyectos (X)
- Exámenes de academia o departamentales (X)

### Revisores:

Dr. J. Aurelio Medina Rios.