

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS**

**1092**

**9°**

**08**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Eléctrica**

**Ingeniería de Control**

**Ingeniería Eléctrica Electrónica**

División

Departamento

Carrera en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

11 de agosto de 2005

**Modalidad:** Curso, laboratorio

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna.

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna.

**Objetivo(s) del curso:** El alumno aprenderá a diseñar, desarrollar y poner en operación sistemas automáticos de control para los sistemas eléctricos de potencia.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sistema eléctrico.	4.0
2.	Niveles de control en sistemas eléctricos de potencia.	8.0
3.	Sistemas SCADA	10.0
4.	Automatización integral en sistemas eléctricos de potencia.	10.0
5.	Interfase entre la automatización y el sistema eléctrico de potencia	8.0
6.	Circuitos y dispositivos de control	8.0
		48.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
	Total	80.0



## 1 Sistema Eléctrico.

**Objetivo:** Conocer la operación y configuración de un sistema eléctrico de potencia a fin de establecer los puntos de monitoreo y control de éste.

### Contenido:

- 1.1 Generación.
- 1.2 Transmisión
  - 1.2.1 Subestaciones elevadoras y reductoras.
- 1.3 Distribución.
- 1.4 Protecciones.

## 2 Niveles de control en sistemas eléctricos de potencia.

**Objetivo:** Describir las necesidades de niveles de control y monitoreo de los sistemas eléctricos de potencia.

### Contenido:

- 2.1 Plantas generadoras
  - 2.1.1 Aspectos generales de control en plantas hidroeléctricas y termoeléctricas.
  - 2.1.2 Aspectos generales de control de velocidad y frecuencia.
- 2.2 Subestaciones eléctricas automatizadas y teleoperadas.
  - 2.2.1 Transmisión.
  - 2.2.2 Distribución.
- 2.3 Cuarto de control y monitoreo

## 3 Sistemas SCADA.

**Objetivo:** Presentar un panorama general del uso de los sistemas de control supervisorio y adquisición de datos en sistemas eléctricos de potencia. Así mismo se describirá el uso de los SCADA como un sistema de cobro automático de servicio.

### Contenido:

- 3.1 Arquitectura de un sistema SCADA.
  - 3.1.1 Estación maestra.
  - 3.1.2 Terminales remotas.
  - 3.1.3 Comunicaciones.
- 3.2 Aplicación en el control de generación del sistema interconectado.
- 3.3 Aplicación en líneas de transmisión.
- 3.4 Aplicación en subestaciones de transmisión.
- 3.5 Aplicación en subestaciones de distribución.
- 3.6 Medición y tasación de suministro de energía a usuarios.
- 3.7 Cobro de servicios.

## 4 Automatización integral en sistemas eléctricos de potencia.

**Objetivo:** Integrar todos los componentes o elementos a un esquema de automatización integral como parte de una pirámide de productividad.

**Contenido:**

- 4.1 Sistemas Abiertos
- 4.2 Niveles de automatización integral en sistemas eléctricos de potencia
- 4.3 Arquitectura funcional de líneas de datos.
- 4.4 Consideraciones técnicas de la automatización de sistemas eléctricos de potencia.
- 4.5 Protocolos fundamentales y consideraciones.
- 4.6 Normalización.
- 4.7 Caso práctico.

**5 Interfases entre la automatización y el sistema eléctrico de potencia**

**Objetivo:** Presentar al alumno las herramientas básicas para la elaboración, desarrollo e interpretación de las señales de control.

**Contenido:**

- 5.1 Consideraciones físicas.
- 5.2 Adquisición de datos analógica.
- 5.3 Monitoreo.
- 5.4 Funciones de control.
- 5.5 Redes de comunicación en sistemas eléctricos de potencia.
- 5.6 Sistemas de prueba de automatización.

**6 Circuitos y dispositivos de control.**

**Objetivo:** Dar a conocer al alumno los principales elementos y dispositivos utilizados para la automatización así como las principales formas de comunicación entre los sistemas eléctricos y los mandos de control.

**Contenido:**

- 6.1 Relevadores, contactores y arrancadores de motores.
- 6.2 Dispositivos piloto y botones.
- 6.3 Métodos de control y diagrama escalera.
- 6.4 Controladores lógicos programables (PLC)
  - 6.4.1 Arquitectura.
  - 6.4.2 Periféricos.
  - 6.4.3 Programación.
  - 6.4.4 Comunicaciones.
- 6.5 Arquitectura de comunicaciones.
- 6.6 Protocolos de comunicaciones.
- 6.7 Requerimientos de comunicación.
- 6.8 Subestaciones teleoperadas
- 6.9 Equipos de transmisión y recepción.
- 6.10 Relevadores de manejo

**Bibliografía básica:**

Tim Skvarenina, William DeWitt, *Electrical Power and Controls*, Prentice hall, 2001.

John D McDonald, *Electric Power Substations Engineering*, CRC, 2003.

**Bibliografía complementaria:**

P.M. Anderson, A. A. Fouad, *Power system control and stability*, IEEE, 2003.

Maloney, Timothy J. *Industrial solid-state electronics*, Prentice Hall, 1986.

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>	Otras	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencias a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Otras	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:** Se requieren profesionales con experiencia de campo en el área de control de sistemas eléctricos. Es deseable aunque no necesario que éste cuente con estudios de posgrado