



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE
INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN ENERGÍA ELÉCTRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de actividad académica



Denominación: AUTOMATIZACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Clave: *	Semestre: 2	Campo de conocimiento: Ingeniería Eléctrica	No. Créditos: 08
Carácter: Optativa de elección		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría:	Horas al semestre
		Práctica:	
		4.0 0.0	4.0 64.0
Modalidad: Curso		Duración del programa: 16 semanas	

Seriación: Sin Seriación(X) Obligatoria () Indicativa()

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividad académica antecedente: Ninguna

Objetivo general:

Proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para comprender las funciones de un sistema de automatización de subestaciones y algunos aspectos importantes a considerar en la interfase entre el equipo eléctrico de la subestación y los componentes del sistema de automatización.

El alumno podrá realizar un análisis comparativo entre los diferentes sistemas de automatización y elaborará las especificaciones correspondientes de estos sistemas en función de la complejidad y grado de confiabilidad requerido en las subestaciones.

Coordinará con otras áreas de la ingeniería los requerimientos necesarios para la instalación de este tipo de sistemas.

Objetivos específicos: Al final del curso el alumno podrá identificar y seleccionar los componentes de un sistema de automatización de subestaciones; las funciones de cada componente; los métodos utilizados para el intercambio de información; y los requerimientos de comunicación en el área de protocolos y arquitectura del sistema.

Índice temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	8	0
2	Interfase entre automatización y subestación	10	0
3	Integración y automatización de subestaciones	12	0
4	Sistemas de comunicación en subestaciones	12	0
5	Seguridad cibernética de los sistemas de control y diagnóstico	12	0
6	Proyectos de automatización de subestaciones	10	0
Total de horas:		64	0
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y subtemas
1.	Introducción
2.	Interfase entre automatización y subestación 2.1 Introducción 2.2 Consideraciones físicas 2.3 Adquisición de datos 2.4 Monitoreo de estados 2.5 Funciones de control 2.6 Redes de comunicación en la subestación 2.7 Pruebas de los sistemas de comunicación
3.	Integración y automatización de subestaciones 3.1 Introducción 3.2 Definiciones y terminología 3.3 Sistemas abiertos 3.4 Arquitectura funcional de la trayectoria de datos 3.5 Arquitectura funcional del sistema de integración y automatización de la subestación 3.6 Monitoreo de equipos 3.7 Emisión 3.8 Fundamentos de protocolos 3.9 Consideraciones de protocolos 3.10 Selección de protocolos 3.11 Áreas de aplicación de los protocolos de comunicación
4.	Sistemas de comunicación en subestaciones 4.1 Introducción 4.2 Sistemas de control supervisorio y adquisición de datos (SCADA) 4.3 Requerimientos funcionales 4.4 Requerimientos de comunicación del sistema SCADA 4.5 Componentes del sistema SCADA 4.6 Protocolos del sistema SCADA 4.7 Estructura del protocolo de comunicación SCADA 4.8 Seguridad del sistema de comunicación 4.9 Ambiente electromagnético 4.10 Medios de comunicación
5.	Seguridad cibernética de los sistemas de control y diagnóstico 5.1 Introducción 5.2 Definiciones y terminología 5.3 Amenazas a la seguridad de los sistemas de la subestación 5.4 Vulnerabilidad de los sistemas de automatización de subestaciones 5.5 Medidas para realzar la seguridad cibernética 5.6 Políticas de seguridad 5.7 Medidas de seguridad en el futuro
6.	Proyectos de automatización de subestaciones

Bibliografía básica: John D. McDonald <i>Electric Power Substation Engineering</i> . Second Edition CRC Press. 2007 <i>Fundamental of Supervisory Systems</i> Paper EH0392-1 PWR. IEEE Tutorial 94 Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 1994 IEEE Std C37.1- 1994 <i>IEEE Standard Definition, Specification, and Analysis of Systems Used for Supervisory Control, Data Acquisition, and Automatic Control</i> Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.	
Bibliografía complementaria: IEEE Std 1379-2000. <i>IEEE Recommended Practice for Data Communications Between Remote Terminal Units and Intelligent Electronic Devices in a Substation</i> . Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.	
Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase () X) Ejercicios fuera del aula () X) Seminarios () Lecturas obligatorias (X) Trabajo de investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otras: ()	Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos: Exámenes parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase (X) Asistencia () Seminario () Otras: ()
Perfil profesigráfico: Los profesores que impartan esta actividad académica deberán contar con un posgrado, tener un conocimiento sólido sobre los temas a tratar, así como una amplia experiencia profesional en la actividad académica a impartir.	