

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES

1885

8° ó 9°

06

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Eléctrica

Ingeniería Eléctrica de Potencia

Ingeniería Eléctrica Electrónica

División

Departamento

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria ☐

Optativa ☒ de elección

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

Seriación obligatoria antecedente: Sistemas Eléctricos de Potencia I

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

El alumno realizará la planeación de los sistemas eléctricos utilizados en plantas industriales de proceso. Elaborará bajo condiciones de seguridad y confiabilidad establecidas, los cálculos eléctricos necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas.

Elaborará las especificaciones de los equipos y seleccionará los materiales eléctricos que integran el sistema.

Coordinará con otras áreas de la ingeniería los requerimientos necesarios para el diseño de las instalaciones.

Conocerá la normatividad aplicable a las instalaciones eléctricas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planeación de los sistemas eléctricos industriales	6.0
2.	Sistemas de tierra en plantas industriales.	7.5
3.	Sistemas de fuerza.	13.5
4.	Protección de sistemas eléctricos industriales.	9.0
5.	Sistemas de control eléctrico.	7.5
6.	Administración de proyectos eléctricos industriales.	4.5
		48.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	48.0



1 Planeación de los sistemas eléctricos industriales

Objetivo: El alumno podrá elaborar los procedimientos y guías de diseño con base en las características del equipo y del tipo de proceso que se desarrolle en la planta y conocerá la normatividad aplicable.

Contenido:

- 1.1 Elementos preliminares para la planeación de una instalación eléctrica
 - 1.1.1 Diagramas de flujo de procesos industriales
 - 1.1.2 Concepto de ingeniería básica e ingeniería de detalle
 - 1.1.3 Consideraciones básicas de diseño
 - 1.1.4 Localización de equipos
 - 1.1.5 Análisis de cargas
 - 1.1.6 Niveles de tensión
- 1.2 Planeación de la instalación eléctrica
 - 1.2.1 Tipos de redes de distribución industrial
 - 1.2.2 Generación en la planta
 - 1.2.3 Datos de la compañía suministradora
 - 1.2.4 Expansiones futuras
 - 1.2.5 Diagrama unifilar preliminar
 - 1.2.6 Criterios de diseño eléctrico
 - 1.2.7 Códigos, normas y reglamentos

2 Sistemas de tierra en plantas industriales

Objetivo: El alumno podrá diseñar, de acuerdo con las condiciones de operación del equipo y de seguridad en las plantas, las redes de tierra que en las mismas se requieren y conocerá las normas correspondientes.

Contenido:

- 2.1 Sistema de tierra
 - 2.1.1 Objetivo de un sistema de tierra
 - 2.1.2 Factores que intervienen en el diseño
 - 2.1.3 Configuraciones básicas de las redes
 - 2.1.4 Elementos de una red de tierra
- 2.2 Cálculo de sistemas de tierra
 - 2.2.1 Cálculo manual y por computadora
 - 2.2.2 Conexión a tierra de los equipos
 - 2.2.3 Materiales y detalles de instalación de los sistemas de tierra
 - 2.2.4 Planos de instalación y memoria de cálculo
 - 2.2.5 Normatividad aplicable a los sistemas de tierra

3 Sistemas de fuerza

Objetivo: El alumno podrá realizar los cálculos, especificaciones y la selección de materiales y equipos que integran la red de fuerza, así como determinar las pruebas para la aceptación final de los mismos. Conocerá la normatividad correspondiente.



Contenido:

- 3.1 Elementos de los sistemas de fuerza
 - 3.1.1 Características de las cargas
 - 3.1.2 Listas de motores y equipos
 - 3.1.3 Redes de distribución primaria
 - 3.1.4 Redes de distribución secundaria
 - 3.1.5 Simbología eléctrica
 - 3.1.6 Diagramas unifilares
 - 3.1.7 Diagramas trifilares
 - 3.1.8 Designación ANSI para dispositivos y equipos
 - 3.1.9 Subestaciones principales y secundarias
 - 3.1.10 Medición
- 3.2 Selección de equipo
 - 3.2.1 Selección y especificación de instrumentos de medición
 - 3.2.2 Tableros de tensión media
 - 3.2.3 Tableros de distribución y centros de carga
 - 3.2.4 Centros de control de motores
 - 3.2.5 Comportamiento del sistema por arranque de motores
 - 3.2.6 Análisis del factor de potencia
 - 3.2.7 Generadores de emergencia
 - 3.2.8 Baterías y cargadores
 - 3.2.9 Especificaciones y hojas de datos de equipo eléctrico
 - 3.2.10 Aplicación de normas
 - 3.2.11 Pruebas a equipos
 - 3.2.12 Selección y cálculo de conductores
 - 3.2.13 Conectores, empalmes y terminales
 - 3.2.14 Ductos, registros y canalizaciones
 - 3.2.15 Materiales
 - 3.2.16 Diagramas de interconexiones
 - 3.2.17 Cédulas de tubos conduit y cable
 - 3.2.18 Clasificación de áreas peligrosas
 - 3.2.19 Equipos y materiales a prueba de explosión
 - 3.2.20 Detalles de instalación
 - 3.2.21 Planos de instalaciones y memoria de cálculo

4 Protección de sistemas eléctricos industriales

Objetivo: El alumno podrá realizar un estudio de coordinación de protecciones para un sistema de distribución eléctrica industrial y conocerá la normatividad correspondiente.

Contenido:

- 4.1 Protección de sistemas eléctricos industriales
 - 4.1.1 Esquemas de protección eléctrica en plantas industriales
 - 4.1.2 Diagramas esquemáticos de protección y trifilares
 - 4.1.3 Cálculo y selección de transformadores de instrumento
 - 4.1.4 Cálculo y selección de relevadores y dispositivos de protección
 - 4.1.5 Curvas tiempo-corriente de los dispositivos de protección
 - 4.1.6 Estudio de coordinación de protecciones



- 4.1.7 Memorias de cálculo
- 4.1.8 Circuitos de control de interruptores
- 4.1.9 Especificaciones de relevadores y dispositivos
- 4.1.10 Tableros de relevadores de protección

5 Sistemas de control eléctrico

Objetivo: El alumno podrá interpretar y construir diagramas de control de procesos, seleccionar dispositivos de control y diseñar tableros y consolas, así como determinar las pruebas para la aceptación de éstos de acuerdo con las normas correspondientes.

Contenido:

- 5.1 Control de procesos
 - 5.1.1 Control de procesos en plantas industriales
 - 5.1.2 Diagramas de tuberías e instrumentación
 - 5.1.3 Dispositivos de control
 - 5.1.4 Simbología
 - 5.1.5 Diagramas lógicos
 - 5.1.6 Diagramas elementales o esquemáticos
 - 5.1.7 Interfaz entre diagramas de instrumentación y eléctricos
- 5.2 Diseño de tableros y consolas de control
 - 5.2.1 Tableros y consolas de control
 - 5.2.2 Disposición de componentes
 - 5.2.3 Diagramas punto a punto
 - 5.2.4 Diagramas de interconexiones
 - 5.2.5 Normas, códigos y reglamentos
 - 5.2.6 Selección de conductores y canalizaciones
 - 5.2.7 Materiales y detalles de instalación

6 Administración de proyectos eléctricos industriales

Objetivo: El alumno podrá estimar el tiempo de duración de un proyecto, conocerá las técnicas para organizar y controlar toda la documentación técnica del mismo hasta su terminación.

Contenido:

- 6.1 Administración de proyectos
 - 6.1.1 Organigrama de un departamento de proyectos de ingeniería eléctrica
 - 6.1.2 Relación de documentos técnicos
 - 6.1.3 Estimación de la duración de un proyecto eléctrico industrial
 - 6.1.4 Costos del proyecto
 - 6.1.5 Calendario del proyecto
- 6.2 Documentación del proyecto
 - 6.2.1 Reportes
 - 6.2.2 Control de planos y documentos
 - 6.2.3 Archivo de la documentación técnica
 - 6.2.4 Planos e información de fabricantes de equipo
 - 6.2.5 Información cruzada entre disciplinas



- 6.2.6 Aprobación final del proyecto
- 6.2.7 Autorización oficial del proyecto

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

“IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants”
IEEE Standard 141-1993 (Revision of IEEE Std 141-1986)

Todos

“IEEE Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems”
IEEE Standard 242-1986 (Revision of IEEE Std 242-1975)

4

“IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems”
IEEE Standard 142-1991 (Revision of IEEE Std 142-1982)

2

Bibliografía complementaria:

Mc PARTLAND J.F.
National Electrical Code Handbook
U.S.A.
McGraw-Hill
1993

Todos

SMEATON R.W.
Switchgear and Control Handbook
U.S.A.
McGraw-Hill
1990

4

Mc PARTLAND J.F.
How to design electrical systems
U.S.A.
McGraw-Hill
1993

Todos

Mc PARTLAND J.F. y NOVAK W.
Electrical design details
U.S.A.
McGraw-Hill
1989

Todos


LAZAR I.
Todos
Electrical systems analysis and design for industrial plants

México

Alfa-Omega

1988

McGraw-Hill

3
Power cable ampacities

U.S.A.

Publicación IEEE-ICEA

1988

“Instalaciones eléctricas (utilización)” en

Todos
Normas técnicas para instalaciones eléctricas
NOM-001-SEDE-1999

México

Sugerencias didácticas:

Exposición oral

☒

Exposición audiovisual

☒

Ejercicios dentro de clase

☒

Ejercicios fuera del aula

☒

Seminarios

☐

Lecturas obligatorias

☒

Trabajos de investigación

☒

Prácticas de taller o laboratorio

☐

Prácticas de campo

☐

Otras

☐
Formas de evaluar:

Exámenes parciales

☒

Exámenes finales

☒

Trabajos y tareas fuera del aula

☒

Participación en clase

☒

Asistencias a prácticas

☐

Otras

☐
Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Los profesores que impartan esta asignatura deben tener conocimiento sobre máquinas eléctricas, transformadores, sistemas eléctricos de potencia, sistemas de distribución, así como amplia experiencia profesional en el diseño y proyecto de instalaciones eléctricas industriales.