



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

PROTECCIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
17579	51	17	68	8

Tipo de curso: (Marque con una X)

C= curso	P= practica	CT = curso-taller	X	M= módulo	C= clínica	S= seminario
----------	-------------	-------------------	---	-----------	------------	--------------

Nivel en que ubica: (Marque con una X)

L=Licenciatura	X	P=Posgrado
----------------	---	------------

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)

Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)

Departamento:

DCET

Carrera: INGENIERIA MECANICA ELECTRICA (INME) (I)

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.	Área de formación básica particular obligatoria.	X	Área de formación básica particular selectiva.	Área de formación especializante selectiva.	Área de formación optativa abierta.
---	--	---	--	---	-------------------------------------

Historial de revisiones:

Acción:	Fecha:	Responsable
Revisión, Elaboración		
Elaboración	10 agosto de 2021	María. Guadalupe Minero Rames
Revisión:	Enero 2022	María. Guadalupe Minero Rames

Academia:

Electrónica



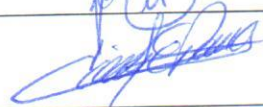
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

Aval de la Academia:

Nombre	Cargo Presidente, Secretario, Vocales	Firma
Mtra. Guadalupe Minero Ramales	Presidente	
Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas	Secretario	

2. PRESENTACIÓN

El alumno comprenderá los principios de operación y características generales de los relevadores electromagnéticos y estáticos y su aplicación para la protección de los diferentes elementos que componen un sistema eléctrico de potencia, además aprenderá a ajustar y coordinar los diferentes tipos de relevadores sobre la base de las necesidades de operación requerida.

3. OBJETIVO GENERAL

El alumno comprenderá los principios de operación y características generales de los relevadores electromagnéticos y estáticos y su aplicación para la protección de los diferentes elementos que componen un sistema eléctrico de potencia, además aprenderá a ajustar y coordinar los diferentes tipos de relevadores sobre la base de las necesidades de operación requerida

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- El alumno tomara en consideración protecciones de sistemas eléctricos de potencia.
-

5. CONTENIDO

Temas y Subtemas

UNIDAD 1.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE PROTECCIONES DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.

1.1 Función de la protección.

1.2 Relevadores. • Corriente de arranque. • Corriente de reposición. • Bobina de sello. • Bobina de corriente • Bobina de Tensión

1.3 Clasificación de relevadores.

1.3.1 Relevadores de Sobrecorriente: • Tiempo Definido • Tiempo Inverso • Extremadamente inverso

1.3.2 Relevadores de Sobrecorriente Direccionales. • Tiempo Definido • Tiempo Inverso • Extremadamente Inverso

1.3.3 Relevadores de Distancia • Impedancia • Reactancia • MHO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1.3.4 Relevadores Diferenciales

1.3.5 Relevadores de Potencia Inversa

1.3.6 Relevadores de Sincronismo

1.4 Transformadores para instrumentos. • Transformador de corriente. • Transformador de potencial

1.5 Conexión de los Relevadores.

1.6 Ajuste de las Protecciones.

1.7 Protección Primaria y Protección de Respaldo.:

UNIDAD 2.- PROTECCIÓN DE GENERADORES.

2.1 Protección contra cortocircuitos entre Fases en el Estator.

2.2 Protección Diferencial.

2.3 Protección contra cortocircuitos entre Espiras de una misma fase del Estator

2.4 Protección contra cortocircuitos a Tierra en el Estator.

2.5 Protección de respaldo contra cortocircuitos externos.

2.6 Protección contra sobrecargas desbalanceadas.

2.7 Protección contra pérdida o reducción de excitación.

2.8 Protección contra sobrevoltaje.

2.9 Protección contra contactos a tierra en el circuito de excitación.

2.10 Protección contra motorización

UNIDAD 3.- PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES.

3.1 Curva de daño del transformador.

3.2 Protección de sobrecorriente contra fallas externas.

3.3 Relevador Buchholz.

3.4 Relevador de Imagen Térmica.

3.5 Protección Diferencial.

UNIDAD 4.- PROTECCIÓN DE DISTANCIA PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

4.1 Determinación de los parámetros de ajuste de las protecciones de distancia.

4.2 Requerimientos que determinan la forma de la característica en el plano complejo de impedancias de los relevadores de distancia.

4.3 Características de los relevadores de distancia en el plano complejo. Parámetros de corriente y voltaje de arranque de la protección de distancia.

UNIDAD 5.- PROTECCIONES DE ESTADO SÓLIDO Y DIGITALES.

5.1 Introducción.

5.2 Principios de Operación.

5.3 Principales relevadores Estáticos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

5.4 Principales relevadores digitales. 5.5 Aplicación del software "Coordina"

6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 1.- Temas de investigación
- 2.- Solución de problemas
- 3.- Prácticas de laboratorio

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

- 1 Ravindranath-Chandler. Protección de Sistemas de Potencia e Interruptores. Editorial Interamericana. 1980. Clave UV 2861 R38.

Russell Mason. "El Arte y la Ciencia de la Protección por Relevadores". Editorial Continental, s.a. de c.v. México 1971. Clave UV 2861 M37.

Lozano González Rafael. "Protecciones a Sistemas Eléctricos de Potencia". Editorial Universidad Veracruzana. 1997. Clave UV TK 2861 L69.

Enríquez H.G. Fundamentos de Protección de Sistemas Eléctricos por Relevadores. Editorial Limusa. México, 1996. Clave UV TK2861 E57.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

- 1 Relevadores a Sistemas de Potencia. 1998 Instituto Politécnico Nacional. Iem-Westinghouse, Silent Centinel. Editorial Iem Westinghouse.
- 2 Comisión Federal de Electricidad. Procedimiento para Coordinación de Protecciones de Sobrecorriente en Sistemas de Distribución. México, 1996.

9. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

Acreditación: Para tener derecho a examen ordinario el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias y para tener derecho a examen extraordinario el alumno deberá cumplir con el 60% de las asistencias.
Asimismo, esta materia puede ser acreditada por competencias para lo cual el alumno deberá registrar su solicitud en el departamento al cual pertenece la materia, de acuerdo con el calendario escolar vigente.
Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

10. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Unidad de Competencia:	Porcentaje:
Examen departamental.	20%
Exámenes parciales, tareas, prácticas de laboratorio y proyecto.	80%

11. ATRIBUTOS DEL EGRESADO RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
2. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.

12. INDICADORES DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Principales resultados de aprendizaje: ¿Qué es lo que se espera que aprenda el estudiante?	1	Cálculo y medición de potencia activa y reactiva trifásica en un sistema balanceado.
	2	Sincronización de un generador síncrono al sistema eléctrico nacional. Armar un sistema máquina-línea-carga para comprobar resultados
	3	Cálculo experimental de las curvas PV a diferentes factores de potencia en líneas compensadas y no compensadas.
	4	Asistir a una visita industrial (Subestación, central de generación o centro de control).
	5	
	6	
	7	