

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: PROTECCIONES ELECTRICAS						
Clave: IEE17		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado ()				
Fecha de elaboración:						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4	0	8	Teórica (x) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 7º.				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: Ingeniería Eléctrica-Electrónica						
Conocimientos y habilidades previos: Leyes fundamentales de electricidad y magnetismo. Interpretación de diagramas unifilares y planos eléctricos Análisis de circuitos de ca y medición de potencia eléctrica Flujos de potencia, cortocircuito y estabilidad de redes de potencia Sistemas de comunicación						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

Las Protecciones eléctricas se utilizan en los **sistemas eléctricos de potencia** para evitar la destrucción de equipos o instalaciones por causa de una falla que podría iniciarse de manera simple y después extenderse sin control en forma encadenada. Los sistemas de protección deben aislar la parte donde se ha producido la falla buscando perturbar lo menos posible la red eléctrica, limitar el daño, minimizar el peligro para las personas, minimizar el riesgo de daños de equipos eléctricos adyacentes.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Los sistemas de potencia y distribución requieren ser protegidos en todo momento por sistemas de protecciones altamente confiables y con la capacidad necesaria para aislar los disturbios y fallas sin dañar ni equipos ni personal; con esta materia el alumno tendrá los fundamentos para la coordinación correcta y eficiente de las protecciones de los sistemas eléctricos.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. Luis Cisneros Villalobos M. en. C. Isaías Guillen Moya Ing. Luis Mardonio Rodríguez López Ing. Elías Vázquez García	Emisión de documento

4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los Principios de Protecciones Eléctricas en los Circuitos Eléctricos de Potencia.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.	Capacidad para tomar decisiones
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	
Sociales	Éticas
Capacidad de trabajo en equipo	Compromiso con la preservación del medio ambiente
Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	Compromiso ético



6. CONTENIDO TEMÁTICO

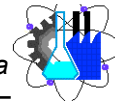
UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Objetivo de las protecciones eléctricas 1.2 Normas aplicables a protecciones 1.3 Ingeniería de las protecciones 1.4 Características de las redes 1.5 Características de los sistemas de protección 1.6 Estructura básica de los sistemas de protección
2	Cálculo de corrientes de corto circuito	2.1 Fallas balanceadas 2.2 Fallas desbalanceadas 2.3 Características eléctricas de las fallas 2.4 Sobrecargas y sistemas desbalanceados 2.5 Condiciones anormales de operación
3	Transformadores de instrumentos y filtros	3.1 Transformadores de corriente y sus características. 3.2 Transformadores de potencial y sus características. 3.3 Filtros de secuencia 3.4 Filtros de armónicas
4	Principios de operación y aplicación de relevadores	4.1 Medición de amplitud y fase 4.2 Respaldo de potencia para equipo de protección 4.3 Lógicas de disparo 4.4 Unidades de disparo 4.5 Unidades de alarma 4.6 Unidades para registro y monitoreo 4.7 Protección contra sobrecorriente instantánea 4.8 Protección contra sobrecorriente de tiempo 4.9 Protección direccional 4.10 Protección diferencial 4.11 Protección de distancia 4.12 Criterios de arranque
5	Dispositivos de protección	5.1 Fusibles 5.2 Restauradores 5.3 Seccionadores 5.4 Interruptores 5.5 Relevadores
6	Coordinación de protecciones	6.1 Protecciones primarias 6.2 Protecciones de respaldo 6.3 Curvas características de dispositivos de protección
7	Protección de equipo	7.1 Protección de transformadores 7.2 Protección de motores 7.3 Protección de generadores 7.4 Protección de líneas de transmisión 7.5 Protección de líneas de distribución 7.6 Protección de barras



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad: Conoce la importancia de las protecciones eléctricas y su principio básico de operación.		
Objetivo de la unidad: Explicar los principios básicos de operación de los diferentes sistemas de protección eléctrica.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis de circuitos de corriente alterna Diagramas unifilares	Creatividad Pensamiento crítico	Respeto y responsabilidad. Compromiso con la calidad.
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas, Clase teóricas, Trabajo en equipo, Trabajo individual.		Recursos didácticos Modelos, Videos, Lecturas, Presentaciones en powerpoint, Equipo audiovisual.

Unidad 2: Cálculo de corrientes de corto circuito		
Competencia de la unidad: Reconoce el cálculo de corto circuito utilizadas en el análisis de fallas de redes de potencia y distribución.		
Objetivo de la unidad: Reconocer el cálculo de corto circuito como una herramienta fundamental en el análisis de fallas en un sistema eléctrico de potencia.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis de circuitos de corriente alterna Análisis de sistemas eléctricos de potencia Diagramas unifilares	Creatividad Pensamiento crítico Asertividad	Respeto y responsabilidad. Constancia Disciplina
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas, Clase teóricas, Trabajo en equipo, Trabajo individual.		Recursos didácticos Modelos, Videos, Lecturas, Presentaciones en powerpoint, Equipo audiovisual.

**Unidad 3: Transformadores de instrumentos y filtros****Competencia de la unidad:**

Distingue los transformadores y filtros de acuerdo a su tipo de operación.

Objetivo de la unidad:

Explicar la utilidad y operación de los transformadores de instrumentos y filtros de un sistema.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis de circuitos de corriente alterna Diagramas unifilares Propiedades eléctricas de los materiales.	Creatividad Pensamiento crítico Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto y responsabilidad. Compromiso con la calidad. Orden
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas, Clase teóricas, Trabajo en equipo, Trabajo individual.		Recursos didácticos: Modelos, Videos, Lecturas, Presentaciones multimedia, Equipo audiovisual.

Unidad 4: Principios de operación y aplicación de relevadores**Competencia de la unidad:**

Conoce la importancia de las protecciones eléctricas y su principio básico de operación.

Objetivo de la unidad:

Explicar los principios básicos de operación de los diferentes sistemas de protección eléctrica.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis de circuitos de corriente alterna Diagramas unifilares	Creatividad Pensamiento crítico	Respeto y responsabilidad. Compromiso con la calidad.
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas, Clase teóricas, Trabajo en equipo, Trabajo individual.		Recursos didácticos: Modelos, Videos, Lecturas, Presentaciones multimedia, Equipo audiovisual.

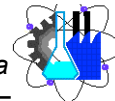
Unidad 5: Dispositivos de protección**Competencia de la unidad:**

Conoce los dispositivos de protección utilizados en los sistemas eléctricos y su principio básico de operación.



Objetivo de la unidad: Explicar los principios básicos de operación de los diferentes Dispositivos de protección eléctrica.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis de circuitos de corriente alterna Diagramas unifilares Tecnología de materiales eléctricos.	Creatividad Pensamiento crítico	Respeto y responsabilidad. Compromiso con la calidad.
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas, Clase teóricas, Trabajo en equipo, Trabajo individual.		Recursos didácticos Modelos, Videos, Lecturas, Presentaciones multimedia, Equipo audiovisual.

Unidad 6: Coordinación de protecciones		
Competencia de la unidad: Explica la coordinación de las protecciones eléctricas y su operación en el sistema eléctrico de potencia.		
Objetivo de la unidad: Interpretar los conocimientos de la operación de los diferentes sistemas de protección eléctrica para su coordinación.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis de circuitos de corriente alterna Diagramas unifilares Materiales eléctricos Cálculo de cortocircuito	Creatividad Pensamiento crítico Toma de decisiones Pensamiento crítico	Respeto Responsabilidad. Compromiso con la calidad.
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas, Clase teóricas, Trabajo en equipo, Trabajo individual .		Recursos didácticos Modelos, Videos, Lecturas, Presentaciones multimedia, Equipo audiovisual

**Unidad 7: Protección de equipo****Competencia de la unidad:**

Distingue los dispositivos de protección eléctrica a utilizar en equipos eléctricos.

Objetivo de la unidad:

Aplicar correctamente los medios y dispositivos de protección eléctrica a los equipos y sistemas eléctricos

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis de circuitos de corriente alterna Diagramas unifilares Materiales eléctricos Cálculo de cortocircuito	Creatividad Capacidad de identificar y resolver problemas Toma de decisiones.	Respeto Responsabilidad. Compromiso con la calidad. Constancia
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas, Clase teóricas, Trabajo en equipo, Trabajo individual.		Recursos didácticos Modelos, Videos, Lecturas, Presentaciones multimedia, Equipo audiovisual.

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

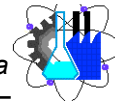
Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.**Bibliografía básica:**

Russell Mason, 2005 El arte y la ciencia de la protección por relevadores, Última edición CECSA,



Gilberto Enriquez Harper 2008 Fundamentos de protección de sistemas eléctricos por relevadores, (3ª ed) , LIMUSA,

Bibliografía complementaria:

Applied Protective Relaying, "Silent Sentinels" Westinghouse Electric Corporation Relay Instrument Division. Newark, New Jersey 2004. 564 pp.

Direcciones electrónicas sugeridas:

http://www.cfe.gob.mx/Proveedores/4_Informaciongeneral/Lists/