



A) CURSO

Clave	Asignatura
5599	Sistemas Eléctricos de Potencia II

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	2	3	8	48 teoría 32 práctica

B) Datos básicos del curso

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:	IX				
Tipo (Optativa, Obligatoria)	Obligatoria				
Prerequisito:	Sistemas Eléctricos de Potencia I				
Clasificación CACEI:	IA				

C) Objetivo General del curso

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:
1.- Ejecutar estudios de cortocircuito considerando fallas simétricas y asimétricas.
2.- Realizar estudios de estabilidad transitoria en sistemas de potencia convencionales.

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

1. Matriz de impedancias de barra en un SEP (Z_{bus})		4 hrs
Objetivo Especifico:	Conocer y aplicar los principios de teoría de redes para la obtención de las matrices Z_{bus} .	
	1.1.- Matrices de impedancia Z_{bus} 1.2.- Modificación de Z_{bus} 1.3.- Teorema de Thévenin y Z_{bus} 1.4.- Cálculo de los elementos de Z_{bus} usando Y_{bus} 1.5.- Ramas mutuamente acopladas en Z_{bus}	
Lecturas y otros recursos	Lectura de artículos y libros especializados en el tema [3]-[5].	
Métodos de enseñanza	Presentación de los temas por parte del profesor y exposición de los estudiantes.	
Actividades de aprendizaje	Discusión de los temas de la unidad, simulación usando programas profesionales, experimentos de laboratorio, resolución de ejercicios y problemas y lecturas.	
2. Estudio de Cortocircuito Simétrico		6 hrs



Objetivo Específico:	Analizar estudios de cortocircuito trifásico.
	2.1.- Análisis transitorio de un circuito R-L. 2.2.- Naturaleza de las corrientes de cc. 2.3.- Diagrama de reactancias. 2.4.- Cortocircuito trifásico y corrientes de prefalla. 2.5.- Cortocircuito trifásico por medio de Z_{bus} . 2.6.- Cortocircuito basado en norma.
Lecturas y otros recursos	Lectura de artículos y libros especializados en el tema [1]-[3].
Métodos de enseñanza	Presentación de los temas por parte del profesor, exposición guiada de los estudiantes y organización por equipos..
Actividades de aprendizaje	Discusión de los temas de la unidad, simulación usando programas profesionales, experimentos de laboratorio, lecturas, resolución de problemas y ejercicios, y análisis de problemas reales.

3. Componentes Simétricas y Redes de Secuencia		14 hrs
Objetivo Específico:	Aplicar el método de las componentes simétricas para modelar los elementos que componen un sistema eléctrico de potencia.	
	3.1.- Componentes simétricas de voltaje y corriente. 3.2.- Redes de secuencia positiva negativa y cero. 3.3.- Impedancias de secuencias de líneas de transmisión, transformadores, generadores y motores. 3.4.- Representación del sistema en redes de secuencias.	
Lecturas y otros recursos	Lectura de artículos y libros especializados en el tema [1]-[3].	
Métodos de enseñanza	Presentación de los temas por parte del profesor, exposición guiada de los estudiantes, organización por equipos y uso del método de aprendizaje basado en problemas.	
Actividades de aprendizaje	Discusión de los temas de la unidad, simulación usando programas profesionales, experimentos de laboratorio, lecturas, resolución de problemas y ejercicios, y análisis de problemas reales.	

4. Estudio de Cortocircuito Asimétrico		12 hrs
Objetivo Específico:	Analizar estudios de cortocircuito asimétricos en un sistema eléctrico de potencia.	
	4.1.- Falla monofásica 4.2.- Falla de línea a línea 4.3.- Falla de doble línea 4.4.- Fallas de conductor abierto 4.5.- Consideraciones generales de las normas IEC y ANSI	
Lecturas y otros recursos	Lectura de artículos y libros especializados en el tema [1], [4] y [5].	
Métodos de enseñanza	Presentación de los temas por parte del profesor, exposición guiada de los estudiantes, organización por equipos y uso del método de aprendizaje basado en problemas.	



Actividades de aprendizaje	Discusión de los temas de la unidad, simulación usando programas profesionales, experimentos de laboratorio, lecturas, resolución de problemas y ejercicios, y análisis de problemas reales. Realización de un proyecto de fallas.
-----------------------------------	--

5. Introducción al Estudio de Estabilidad		12 hrs
Objetivo Especifico:	Desarrollar el estudio de estabilidad transitorio en un sistema eléctrico de potencia.	
5.1.- Tipos de estabilidad: permanente, transitoria y dinámica. 5.2.- Ecuación de oscilación. 5.3.- Modelo de máquina síncrona simplificado y equivalentes de sistema. 5.4.- Criterios de las áreas iguales. 5.5.- Métodos de integración numérica aplicada a la ecuación de oscilación. 5.6.- Estabilidad de varias máquinas. 5.7.- Introducción al despacho económico.		
Lecturas y otros recursos	Lectura de artículos y libros especializados en el tema [1]-[3].	
Métodos de enseñanza	Presentación de los temas por parte del profesor, exposición guiada de los estudiantes, organización por equipos y uso del método de aprendizaje basado en problemas.	
Actividades de aprendizaje	Discusión de los temas de la unidad, simulación usando programas profesionales, experimentos de laboratorio, lecturas, resolución de problemas y ejercicios, y análisis de problemas reales. Realización de un Proyecto de estabilidad transitoria	

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Exposición de temas: análisis y síntesis de los conceptos expuestos en el programa del curso. Ejercicios de modelado y simulación en programas digitales en apoyo de un aprendizaje significativo, uso de herramientas como plataformas digitales en línea, discusión de tareas o proyectos que estimulen el trabajo colaborativo entre los estudiantes, aplicación de exámenes y desarrollo de prácticas de laboratorio.

Como estrategia de aprendizaje se proponen para este curso las siguientes prácticas:

	Nombre	Objetivo
1	Construcción de Zbus	Aplicar los principios de teoría de redes para la obtención de las matrices Zbus.
2	Modificaciones de Zbus y cálculo del equivalente de Thevenin.	Comprender el significado de cada elemento de la matriz Zbus para modificarla y analizar sus efectos en el sistema. Además de calcular el equivalente de Thevenin de un nodo de red al nodo de referencia y entre dos nodos de red.
3	Transitorios electromagnéticos en máquina síncrona	Analizar los efectos que tiene una falla sobre la dinámica de una máquina síncrona, así como sus corrientes máximas y transitorias.
4	Cortocircuito simétrico	Que el alumno desarrolle pruebas de cortocircuito simétrico e identifique las diferencias entre los posibles métodos para calcular la falla.
5	Componentes simétricas	Utilizar el método de componentes simétricas para modelar los elementos que componen un sistema eléctrico de potencia.



6	Redes de secuencia	Calcular las matrices de secuencias Z012 y Y012, y comprender la relación que existe entre ellas, las variables en abc y en 012.
7	Análisis comparativo de cortocircuito asimétrico	Analizar y comparar la corriente de cortocircuito ante diferentes tipos de fallas desbalanceadas.
8	Análisis del efecto del tipo de aterrizamiento del neutro en sistemas trifásicos.	Analizar los diferentes esquemas utilizados para aterrizar diferentes elementos de un sistema de potencia, y revisar los efectos que tiene cada uno de ellos.
9	Análisis de estabilidad transitoria	Analizar y realizar estudios de estabilidad transitoria de un sistema eléctrico ante diferentes eventos de falla en la red.

F) Evaluación y acreditación

Cada evaluación es ponderada con los lineamientos y requisitos del profesor que imparte el curso. Para poder aprobar la asignatura es necesario acreditar el laboratorio correspondiente.

Elaboración y/o presentación de:		Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen Parcial				
Examen teórico:	70 %	En la sesión 16 Al término de la primera mitad de la Unidad III.	Unidad I, II y mitad de la III.	33.33%
Tareas:	30 %			
Total:	100 %			
Segundo Examen Parcial				
Examen teórico:	50 %	En la sesión 32. Al término del tema 4.4.	Mitad de la Unidad III hasta el tema 4.4 de la unidad IV.	33.33%
Proyecto de fallas:	30 %			
Tareas:	20 %			
Total:	100 %			
Tercer Examen parcial				
Examen teórico:	50 %	En la sesión 48. Al término de la unidad V.	Tema 4.5 de la Unidad IV y toda la Unidad V.	33.34%
Proyecto estabilidad transitoria:	30 %			
Tareas:	20 %			
Total:	100 %			
Total				100.00%
Examen Final Ordinario		Suma de los porcentajes de las 3 evaluaciones parciales.		
Examen Extraordinario		Examen teórico escrito de todas las unidades 100%		
Examen a Título		Examen teórico escrito de todas las unidades 100%		
Examen de Regularización		Examen teórico escrito de todas las unidades 100%		
Otras actividades académicas requeridas.		Asistencia a conferencias locales, nacionales o internacionales o visitas de campo cuando se programen.		



G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- [1] Glover, J. D., Sarma, M., & Overbye, T. (2011). Power System Analysis & Design, SI Version. Cengage Learning.
- [2] Saadat, H. (2010). Power system analysis. WCB/McGraw-Hill.
- [3] Grainger, J. J., & Stevenson, W. D. (1994). Power system analysis. New York: McGraw-Hill.
Brokering W, Palma R., Vargas L. "Los Sistemas Eléctricos de Potencia (El rayo domado)" 1ª Ed.
- [4] <http://www.cfe.gob.mx>
- [5] <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>