



UNIVERSIDAD FERMÍN TORO
VICE RECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA INSTRUCCIONAL

ANÁLISIS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

CÓDIGO ASIGNADO	SEMESTRE	U. C	DENSIDAD HORARIA			THS/SEM	PRE - REQUISITO
			H.T	H.P/H.L	H.A		
ASE-833	VIII	3	2	0	3	5/80	Líneas de transmisión Máquinas Eléctricas III

Especialista en contenido:	ING. ÁLVARO RÍOS	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de elaboración:	JULIO 2.000	
Elaborado por:	ING. ÁLVARO RÍOS	

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

Representación de los sistemas de potencia.
Concepto de flujo de carga y métodos empleados para la solución del problema de flujo de carga.
Control de voltaje y potencia reactiva.
Estudio de fallas simétricas.
Estudio de fallas asimétricas.
Estabilidad de los sistemas de potencia.

MODALIDAD Y ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

Exposiciones orales donde apliquen métodos y se oriente en forma clara y precisa al alumno.
Se llevara a cabo dos sesiones de laboratorio de computación para aplicar los métodos expuestos en clase en la obtención de soluciones a los problemas mediante la simulación digital.

NOTA:

Se sugiere al profesor,
Realizar valuación del 10%, relacionada con un trabajo donde se aplique los conocimientos adquiridos sobre flujo de carga, cortocircuito y estabilidad. Para ello se puede hacer uso del software FCR (Flujo de Carga), MATLAB (Cortocircuitos) y SIMNON (Estabilidad).
Todos estos programas están en las computadoras del laboratorio de Maquinas de la U.F.T.

ESTRATEGIA DE ESTUDIO

Trabajo en equipo.
Revisión constante de apuntes de clase, bibliografía básica y de ser posible las referencias bibliográficas opcionales.
Consultas programadas.

OBJETIVO TERMINAL DE LA ENSEÑANZA

Suministrar al alumno herramientas y métodos que le permitan analizar, diseñar y planificar Sistemas Eléctricos de Potencia de acuerdo con los lineamientos y restricciones que impongan las Empresas de Servicio Eléctrico.

UNIDAD I	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
REPRESENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA	CONOCER Y EMPLEAR LOS MODELOS BÁSICOS DE ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE POTENCIA PARA LOGRAR EL ANÁLISIS DE CONDICIONES ESPECIFICA DE OPERACIÓN.
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
U-I Escrita: 20%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposiciones orales donde se apliquen métodos y se oriente en forma clara y precisa al alumno.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Conocer el proceso básico (Generación, Transmisión, consumo). - Definir los símbolos usados y expresar los sistemas mediante diagramas unifilares. - Definir los modelos de: Generador, Línea de Trasmisión, Cargas, Motores, y Transformadores. - Transformar un diagrama unifilar en un diagrama de impedancias por unidad (P.U) - Describir la importancia del Sistema P.U - Analizar el sistema mediante el uso del diagrama de impedancias P.U	
CONTENIDOS	
- Proceso básico (Generación, Transmisión, Consumo). - Representación de los Sistemas de Potencia. - Modelado de elementos. - Sistemas por Unidad (P.U) - Aplicación del sistema p.u. para el análisis de los sistemas de potencia.	

UNIDAD II	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
CONCEPTO DE FLUJO DE CARGA Y MÉTODOS NUMÉRICOS	APLICAR MÉTODOS NUMÉRICOS PARA HALLAR LA SOLUCIÓN DEL FLUJO DE CARGA EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.
DURACIÓN	
4 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESCRITA 25%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
- Exposiciones orales donde se apliquen métodos y se oriente en forma clara y precisa al alumno. - Se llevara a cabo dos sesiones de laboratorio de computación para aplicar los métodos expuestos en base en la obtención de soluciones a los problemas mediante la simulación digital.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Definir los conceptos básicos sobre flujo de carga entre nodos de un sistema. - Definir el signo de la potencia reactiva. - Definición de la matriz admitancia de barra. - Aplicar el método iterativo de Gauss – Seidel para la obtención del flujo de carga en un sistema de potencia. - Conocer y aplicar los métodos de control de voltaje mediante el uso de condensadores y transformadores con cambiadores de tomas.	
CONTENIDOS	
- Definición de flujo de carga. - Matriz admitancia de barra. - Método Gauss – Seidel - Revisión básica del método Newton – Raphson - Control de voltaje mediante la aplicación de condensadores. - Control de voltaje mediante la aplicación de transformadores con cambiadores de tomas.	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
ESTUDIO DE FALLAS SIMÉTRICAS		CONOCER Y APLICAR LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y CÁLCULO DE FALLAS SIMÉTRICAS EN LOS SISTEMAS DE POTENCIA.
DURACIÓN		
3 SEMANAS		
EVALUACIÓN		
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN		
Exposiciones orales donde se apliquen métodos y se oriente en forma clara y precisa al alumno. Se llevara a cabo dos sesiones de laboratorio de computación para aplicar los métodos expuestos en clase en la obtención de soluciones a los problemas mediante simulación digital.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
- Definir matemáticamente la ecuación diferencial que modela el comportamiento de la corriente de cortocircuito en una maquina sincrónica sin carga. - Establecer los periodos de régimen de la corriente de cortocircuito y definir las reactancias que actúan en el fenómeno. - Conocer los métodos de obtención y análisis de las corrientes de cortocircuito. - Emplear los métodos de análisis para la selección de interruptores de potencia.		
CONTENIDOS		
- Introducción - Corriente en un circuito RL - Oscilograma de la corriente de cortocircuito - Corriente de cortocircuito en una maquina sincrónica sin carga - Método del voltaje detrás de la reactancia - Métodos de superposición, Thevenin y ABC – IEEE - Método de análisis por intermedio de la matriz impedancia de barras (Zbus) - Selección de interruptores		

UNIDAD IV	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
ESTUDIO DE FALLAS ASIMÉTRICAS	CONOCER Y APLICAR LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y CÁLCULO DE FALLAS ASIMÉTRICAS EN LOS SISTEMAS DE POTENCIA
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
U- III Y IV ESCRITA 25%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposiciones orales donde se apliquen métodos y se oriente en forma clara y precisa al alumno.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. Establecer las componentes simétricas de un sistema desbalanceado. 2. Definir las redes de secuencia de un generador sin carga 3. Definir las redes de secuencia cero transformadores 4. Conocer los métodos de análisis que permitan obtener las corrientes de cortocircuito bajo condiciones de asimetría	
CONTENIDOS	
- Componentes simétricas de voltaje y corriente. - Impedancias y redes de secuencia - Redes de secuencia del generador sin carga - Redes de secuencias de línea - Redes de secuencias de transformadores - Falla línea a tierra, línea a línea, doble línea a tierra. - Análisis mediante la conexión de las redes de secuencia - Análisis mediante el uso de las matrices impedancia de barra de secuencias. (Z012)	

UNIDAD V	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
ESTABILIDAD EN SISTEMAS DE POTENCIA	DETERMINAR LA ESTABILIDAD DE UN SISTEMA DE POTENCIA.
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESCRITA 20%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
• Posiciones orales donde se apliquen métodos y se oriente en forma clara y precisa al alumno. • Se llevara a cabo dos sesiones de laboratorio de computación para ampliar los métodos expuestos en clase en la obtención de soluciones los problemas mediante la simulación	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. Definir los términos “Estabilidad Transitoria” y “Estabilidad Dinámica”. 2. Definir perturbación y tipos de perturbaciones. 3. Establecer las consideraciones mecánicas sobre las maquinas sincrónicas. 4. Establecer las ecuaciones de transferencia de potencia y oscilación de una maquinas sincrónicas. 5. Establecer las ecuaciones de transferencia de potencia y oscilación de una maquina sincrónica. 6. Analizar la oscilación de una maquina sincrónica con respecto a una barra infinita, y decidir sobre la estabilidad.	
CONTENIDOS	
• Representación de las maquinas sincrónicas • Expresión de la potencia transferida en función del ángulo de potencia. • Estabilidad transitoria y dinámica. • Consideraciones mecánicas. • La ecuación de oscilación. • Oscilación de una maquina respecto a una barra infinita. • Métodos de áreas iguales. • Métodos numéricos.	

BIBLIOGRAFÍA

Libros de texto: el profesor debe guiarse y guiar a los alumnos por estos textos:

1. STEVENSON, W.: ANÁLISIS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA, 2DA EDICIÓN MC GRAW HILL.
2. RODRIGUEZ, MAULIO: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA. EDILUZ UNIVERSIDAD DEL ZULIA.

Libros de Consulta:

1. ENRIQUEZ HARPER, G.: ANÁLISIS MODERNO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA
2. GROSS, CHARLES: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA. INTERAMERICANA.
3. WEEDY, B.M.: ELECTRIC POWER SYSTEMS DDA EDICION
4. NASAR, SYED: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA SERIE SCHAUMS.
5. ELGER, O.: ELECTRIC ENERGY SYSTEMS THEORY.
6. ANDERSON, PAUL: ANALYSIS OF FAULTED OF POWER SYSTEM. IOWA STATE UNIVERSITY, 1.975