

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	<p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>SYLLABUS</p> <p>PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA ELÉCTRICA</p>	
Nombre del Docente		
ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura): ANÁLISIS SISTEMAS DE POTENCIA		Código:
Obligatorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Básico
<input checked="" type="checkbox"/>	Complementario	239
Electivo	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Extrínseco	
Número de Estudiantes		Grupo
Número de Créditos		Tres (3)
TIPO DE CURSO:		
Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Práctico
	<input type="checkbox"/>	Teórico - Práctico
<i>Alternativas Metodológicas:</i>		
Clase Magistral	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminario
<input type="checkbox"/>	Seminario-Taller	Taller
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="checkbox"/>
Proyectos Tutoriados	<input type="checkbox"/>	Otros
HORARIO		
DÍA	HORAS	SALÓN
I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO		
<p>Esta materia permite al futuro ingeniero brindar sus servicios en empresas del sector eléctrico, en etapas concernientes al análisis y la operación de sistemas de potencia, tanto en condiciones de estado estable, como en condiciones de falla, teniendo como prioridad preservar la integridad de los equipos e infraestructura del sistema.</p> <p>También permite que el futuro ingeniero adquiera la visión de crecimiento y expansión adecuados que deben sugerirse a las empresas del sector, con miras a un permanente estado de actualización de las mismas, acorde con sus recursos y proyecciones de desarrollo.</p> <p>Componente o Campo de Formación: Ingeniería Aplicada</p> <p>Área a la que Pertenece: Energía y Potencia</p>		
Conocimientos Previos:		
<p>La posibilidad de entender el discurso y la práctica objeto de trabajo en el espacio académico Análisis Sistemas De Potencia, radica en la articulación que el estudiante realice con los contenidos contemplados en espacios académicos que fundamentan el comportamiento de Física Mecánica y Electromagnética, los circuitos y las redes de corriente alterna, circuitos magnéticos y máquinas eléctricas. Por lo tanto, se consideran como requerimientos los conocimientos previos en las asignaturas de Matemáticas I, II, III, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra Lineal, Física I, II, y III, Circuitos I, II y III, Conversión Electromagnética, Transferencia de Energía. Estar cursando o haber cursado Matemáticas VI. Poseer interés por la utilización de herramientas de software para el análisis de circuitos, análisis de sistemas de distribución y potencia y programación. Como co- requisito se debe estar cursando la materia maquinas eléctricas.</p>		
II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO		
OBJETIVO GENERAL		
Proporcionar el uso de técnicas y herramientas para el análisis de sistemas de potencia en estado estacionario y dinámico.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		

- Conocer los principales elementos constitutivos de un sistema eléctrico de potencia y los modelos matemáticos que representan su comportamiento
- Aplicar métodos numéricos para la determinación de las variables eléctricas de un sistema de potencia y el comportamiento de éste para un punto de operación dado
- Modelar los principales tipos de fallas a partir de perturbaciones tanto de tipo eléctrico, como de tipo mecánico.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

Competencias de Contexto

- Hablar y escribir de acuerdo con las normas gramaticales y formales y escuchar y leer de manera comprensiva, reflexiva y crítica.
- Aplicar los principios de la ética en el comportamiento ciudadano y en el ejercicio profesional.

Competencias Básicas:

- Analizar, plantear, modelar y resolver problemas mediante el uso de las matemáticas
- Utilizar herramientas computacionales para diseñar, simular y evaluar equipos y sistemas eléctricos.
- Evaluar, adquirir, asimilar y adaptar nuevas tecnologías relacionadas con sistemas y equipos eléctricos.
- Modelar los diferentes elementos de un sistema de potencia.
- Plantear las ecuaciones matriciales que rigen el comportamiento de un sistema de potencia.
- Plantear las ecuaciones necesarias para hacer un análisis de un flujo de carga
- Aprender a realizar un estudio de cortocircuito sobre cualquier red trifásica.
- Plantear el problema de estabilidad sobre un sistema de potencia y resolver para una máquina conectada a un bus infinito.

Competencias Laborales:

- Modelar, analizar, planear, diseñar, construir, operar y administrar sistemas de potencia eléctrica en régimen estacionario.

PROGRAMA (UNIDADES TEMÁTICAS)

I. Matemáticos de Modelación de la Red y Análisis Nodal

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Elementos básicos de sistemas de potencia
- 1.2. Diagrama unifilar
- 1.3. Diagramas de Impedancias y Reactancias
- 1.4. Sistema en por unidad
 - 1.4.1 Circuitos monofásicos
 - 1.4.2 Circuitos trifásicos
- 1.5. Análisis nodal
 - 1.5.1 Nodo eléctrico y configuraciones nodales
 - 1.5.2 Clasificación de las variables nodales
 - 1.5.3 Clasificación de los tipos de nodos Nodo de potencia neta inyectada
 - 1.5.4 Nodo de magnitud de tensión controlada
 - 1.5.5 Nodo de referencia, regulador o flotante
 - 1.5.6 Restricciones en sistemas de potencia
- 1.6. Principios matemáticos de la modelación de la red
 - 1.6.1 Modelos de las líneas de transmisión
 - 1.6.2 Modelo del generador sincrónico
 - 1.6.3 Generador sincrónico de rotor cilíndrico
 - 1.6.4 Generador sincrónico de rotor de polos salientes
 - 1.6.5 Modelo del transformador de potencia trifásico
 - 1.6.6 Corriente neta inyectada, de fuga a tierra y a través de las líneas
 - 1.6.7 Modelos completos de sistemas de potencia
 - 1.6.8 Determinación y cálculo de la matriz de admitancia [YN]
 - 1.6.9 Determinación y cálculo de la matriz de impedancia nodal [ZN]
 - 1.6.10 Ecuaciones de potencia nodal

- 1.7. Áreas de análisis en sistemas de potencia
 - 1.7.1. Herramientas utilizadas en el análisis del planeamiento y la ejecución de la operación de sistemas de potencia
 - 1.7.2. Generalidades del Sistema Interconectado Nacional

II. Análisis de Flujos de Potencia

1. Análisis de flujo de potencia
2. Consideraciones Generales
3. Solución del flujo de potencia por el método de Newton Raphson
4. Solución del flujo de potencia por Método de Newton Raphson Acoplado
5. Solución del flujo de potencia por Método de Newton Raphson
6. Desacoplado Rápido
7. Despacho económico Fundamentos matemáticos
8. Pérdidas de transmisión en forma cuadrática
9. Pérdidas incrementales de generación
10. Función de costo total de generación

III. Análisis de Cortocircuito

1. Componentes simétricas
 - 1.1. Las componentes simétricas de los fasores asimétricos.
 - 1.2. Circuitos de secuencia de impedancias
 - 1.3. Circuitos de secuencia de líneas de transmisión
 - 1.4. Circuitos de secuencia de transformadores
 - 1.5. Circuitos de secuencia de la máquina sincrónica
 - 1.6. Redes de secuencia
2. FALLAS SIMÉTRICAS
 - 2.1. Voltajes internos de máquinas con carga bajo condiciones de falla
 - 2.2. Tipos de fallas simétricas en sistemas de potencia.
 - 2.3. Cálculo de fallas usando matriz de impedancia
 - 2.4. Cálculo de fallas usando los circuitos equivalentes de la matriz de impedancia
3. FALLAS ASIMÉTRICAS
 - 3.1. Tipo de fallas asimétricas en sistemas de potencia
 - 3.2. Falla monofásica línea a tierra
 - 3.3. Falla línea a línea
 - 3.4. Falla doble línea a tierra
 - 3.5. Falla serie o de conductor abierto

IV. Controles de los sistemas de Potencia

1. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN UN SISTEMA DE POTENCIA
 - 1.1. Concepto de estabilidad.
 - 1.2. Estabilidad en régimen permanente
 - 1.3. Estabilidad en régimen transitorio
 - 1.4. Ecuación de ángulo de potencia y ecuación de oscilación
 - 1.5. Criterio de la igualdad de las áreas para la estabilidad
2. Control del Voltaje de Generación
3. Control del gobernador de la turbina
4. Control de la carga-frecuencia

III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica

La asignatura estará basada en el Modelo Constructorista, bajo diferentes modalidades de enseñanza para el trabajo directo, se utilizarán las clases teóricas o magistrales; para el trabajo colaborativo se aplicarán los talleres, las tutorías, el estudio y trabajo en grupo y en el aula virtual del curso se tendrán actividades para el estudio y trabajo autónomo del alumno.

La metodología para adelantar el curso es presencial e incluye varios componentes como son:

- Clases magistrales dictadas por el docente, durante los horarios programados por la Coordinación del Proyecto, en el que se transmitan conocimientos y se activen

<p>los procesos cognitivos del estudiante. El material se entregará previamente para la participación activa por parte de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de casos, los cuales serán investigados, discutidos y reflexionados por los estudiantes. Resolución de ejercicios y problemas, donde el estudiante ejercite, ensaye y ponga en práctica los conocimientos previos. 																			
<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje orientado a proyectos, ya que permite a los estudiantes interactuar en situaciones concretas y significativas que estimulan el saber, el saber hacer y el saber ser, aplicando las habilidades y conocimientos adquiridos. 																			
	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Horas Estudiante/semestre	Créditos												
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC+TA)	X 16 semanas	3												
Teórico	4	2	3	6	9	144													
<p>Trabajo Directo (TD): Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes. Trabajo Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes. Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.</p>																			
IV. RECURSOS																			
<i>Medios y Ayudas</i>																			
<ul style="list-style-type: none"> Para lograr la actividad pedagógica y didáctica, se requieren ayudas audiovisuales como retroproyectors de acetatos, de filminas o diapositivas, y de presentación de imágenes de computador, programas o software especializado, aula virtual, entre otros. Video beam Computadores para simulación Plataforma virtual para acompañamiento de los temas del curso Una o dos visitas técnicas en instalaciones fuera de la universidad con demostraciones industriales reales o en laboratorios especializados. 																			
Bibliografía																			
<i>Textos Guías</i>																			
<ul style="list-style-type: none"> Stevenson, W. D., Grainger, J.J. "Análisis de Sistemas de Potencia.". 1a. McGraw Hill. Edición. 1996. 																			
<i>Textos Complementarios</i>																			
<ul style="list-style-type: none"> Elgerd, O. "Electric Energy Systems, Theory". McGraw-Hill. 1982. Gross, C. A. "Análisis de Sistemas de Potencia". Interamericana. 1982. Anderson, P.A. "Análisis of Faulted Power Systems". Iowa State University. 1973. G. W. Stagg A. H. El-Abiad: "Computer methods in power system analysis". Mc. Graw-Hill. N.Y., 1968. P. Anderson. "Analysis of faulted power systems". IEEE Press Power Systems. 1995. Barón, Alfonso y Florez, Lucio. Introducción al análisis de sistemas de potencia, Volumen I. Universidad Nacional de Colombia. Saadat. Power system analysis. McGraw – Hill. 																			
<i>Revistas</i>																			
<i>Direcciones de Internet</i>																			
V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS																			
<i>Espacios, Tiempos, Agrupamientos</i>																			
PROGRAMA SINTÉTICO				SEMANAS ACADEMICAS															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

I. Matemáticos de Modelación de la Red y Análisis Nodal																					
III. Análisis de Flujos de Potencia																					
IV. Análisis de Cortocircuito																					
V. Controles de los sistemas de Potencia																					
VI. EVALUACIÓN																					
	TIPO DE EVALUACIÓN					FECHA					PORCENTAJE										
PRIMER CORTE	Parciales, Quices, Talleres, Participación en clase					Semana 8 de clases					35%										
SEGUNDO CORTE	Parciales, Quices, Talleres, Participación en clase					Semana 16 de clases					35%										
EXAMEN FINAL						Semana 17 -18 de clases					30%										
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO																					
1. Evaluación del desempeño docente 2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita. 3. Autoevaluación y Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.																					
Datos del Profesor																					
Nombre:																					
Pregrado:																					
Postgrado:																					
Correo Electrónico:																					