

	UNIVERSIDAD DISTRITAL "Francisco José de Caldas" Facultad de Ingeniería Ingeniería Eléctrica		
	Elaboró	Diana S. García M.	Fecha de Elaboración
Revisó	[Escriba aquí el nombre]	Fecha de Revisión	agosto de 2010

1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del espacio académico:	Aislamiento Eléctrico		
Pensum al que pertenece	1		
Código	709009		
Créditos Académicos	3		
Prerrequisito	Campos Electromagnéticos		
Correquisito	Ninguno		
Número de Horas Semanales	HTD	HTC	HTA
	4	0	5
Modalidad	Asignatura		
Tipo	Teórica		
Área	Ingeniería Aplicada		

2 JUSTIFICACIÓN

Las sobretensiones que se presentan en los sistemas eléctricos, originadas por descargas eléctricas atmosféricas, conmutación de grandes cargas, ponen en riesgo la confiabilidad de los sistemas eléctricos; es fundamental que los ingenieros electricistas conozcan y estudien los fenómenos físicos que las generan, y las soluciones para reducir sus consecuencias.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Al finalizar este curso el estudiante estará en capacidad de comprender los fundamentos y manejar sobre el comportamiento de los dieléctricos sólidos, líquidos y gaseosos, bajo las condiciones de un campo eléctrico aplicado y sobre la generación y medida de altas tensiones (AC, DC, impulsos).

3.2 Objetivos Específicos

Al finalizar la materia el alumno estará en capacidad de:

- Analizar las posibles fuentes de sobretensión
- Diseñar sistemas de protección contra sobretensiones en sistemas de alta y Baja tensión.
- Seleccionar correctamente los aislamientos eléctricos.

- Coordinar aislamientos eléctricos.
- Conocer las características de los aislamientos (ventajas, desventajas, usos, normalización, etc)

4 COMPETENCIAS

La metodología utilizada en el desarrollo apuntará a:

- Competencias Ciudadanas
 - Mostrar actitud crítica y responsable.
 - Tener un Compromiso ético.
 - Valorar el aprendizaje autónomo.
 - Estructurar el trabajo en equipo.
- Competencias Básicas
 - Analizar, plantear, modelar y resolver problemas de ingeniería mediante el uso de las matemáticas.
 - Identificar, analizar y comprobar fenómenos físicos.
 - Hablar y escribir de acuerdo con las normas gramaticales y formales y escuchar y leer de manera comprensiva, reflexiva y crítica.
 - Utilizar la tecnología de información y software de simulación.
- Competencias Laborales
 - XXX

5 UNIDADES TEMATICAS

- Generación y Medida de Alta Tensión
- Campo Eléctrico
- Materiales Aislantes Sólidos, Líquidos y Gaseosos
- Sobretensiones y coordinación de aislamiento.

6 METODOLOGÍA

Exposición por parte del profesor con énfasis en la formulación de modelos y en la interpretación de resultados

Trabajos fuera de clase por parte de los estudiantes estos trabajos comprenden desde ejercicios simples para dominar los conceptos teóricos hasta la resolución de problemas de aplicación

Exposiciones por parte de estudiantes sobre temas de investigación en el área.

7 REQUISITOS

Esta asignatura requiere de los conocimientos adquiridos en Calculo Integral y diferencial. Fisica Eléctrica. Campos Electromagnéticos.

8 RECURSOS

Espacio Físico(Aula), Recurso Docente, Recurso Informático(Internet), Recursos Bibliográficos (libros, revista especializadas), Recursos Físicos (Retroproyector, Videobeam)

9 EVALUACIÓN

Tres parciales (20% cada uno)	60%
Talleres:	10%
Examen Final:	30%
Total Evaluación:	100%

10 FUENTES DE INFORMACIÓN

10.1 Impresos

- High-Voltage Engineering KUFFEL,E and ZAENGL. W.S., Pergamon Press, 1984.
- IEEE Standard 4-1991: Standard Techniques for High-Voltage Testing.
- Transactions de IEEE: Electrical Insulation and Materials; Power Delivery.
- Rorh A " Tecnivca de la Alta tensión". Editorial Labor
- Sieger L. "Teoría de la Alta tension"
- E.P.R.I " Transmisión line reference book 115-138 kV
- E.P.R.I " Transmisión line reference book 345 KV and Above"
- Johnk, C.T.A " teoría electromagnetica, principios y aplicaciones" Editorial Limusa
- Alston, L.L. " High Voltaje Technology". Oxford University

11 RESUMEN ANALÍTICO DEL MICROCURRÍCULO

Nombre de la unidad temática	Lineamientos	HSP	HSA	THS	Indicador de Competencia
<p>Generación y Medida de Alta Tensión</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Sistemas de transmisión en alta tensión A.C, justificación, evolución. 1.2. Sistemas de transmisión en alta tensión D.C, justificación, evolución, comparación con los sistemas de C.A. 2. Clasificación de los niveles de tensión. NTC 1340. 2.1. Clasificación de los niveles de tensión. NTC 1340. 3. Generación de Alta Tensión A.C, D.C, e impulso de tensión e impulso de corriente. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Generación de Alta tensión en A.C <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Transformador de Alta Tensión. 3.1.2. Transformadores en cascada. 3.1.3. Circuitos Resonantes. 3.2. Generación de Alta tensión en D.C <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. Rectificadores de media y de onda completa. Amplitud del Rizo, Factor de rizo. 3.3. Generación de Impulso de voltaje. <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1. Circuitos de generación, circuitos de una etapa, circuitos multietapa, ondas normalizadas 4. impulso tipo rayo y tipo maniobra IEC 1312-1- IEC 60-2 <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Generación de Impulso de corriente. <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1. Circuito de generación, onda normalizada ANSI IEEE 62-41-IEC 61312. 5. Medición de Alta Tensión A.C, D.C e impulso de tensión e impulso de corriente. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Medición de Alta Tensión A.C y D.C. <ol style="list-style-type: none"> 5.1.1. Relación de Transformación. 5.1.2. Divisor Resistivo puro. 5.1.3. Divisor Capacitivo puro. 5.1.4. Divisor Resistivo Compensado. 5.1.5. Divisor Capacitivo Amortiguado. 5.1.6. Impedancia Previa. 5.1.7. Espinterómetro. 5.1.8. Voltímetro Electroestático. 5.1.9. Transformador de Potencial. 5.2. Medición de Impulsos de voltaje e impulsos de corriente. <ol style="list-style-type: none"> 5.2.1. Medición de Impulsos de voltaje. <ol style="list-style-type: none"> 5.2.1.1. Divisores. 				

	<p>5.2.1.2. Espinterómetro de campo homogéneo.</p> <p>5.2.2. Medición de Impulsos de corriente.</p> <p>5.2.2.1. Resistencia Shunt.</p> <p>3.2.2.2 Bobina de Rogowsky.</p>				
Campo Eléctrico	<p>1. Definición.</p> <p>2. Cálculo de campos electroestáticos utilizando la Ley de Gauss: Carga puntual, línea de carga, placas paralelas, conductor coaxial.</p> <p>3. Potencial eléctrico.</p> <p>3.1. Definición</p> <p>3.2. Cálculo de funciones de potencial para diferentes configuraciones de carga: carga puntual, línea de carga, placas paralelas, conductor coaxial (determinación del mínimo esfuerzo por campo eléctrico).</p> <p>3.3. Gráficas de campo eléctrico y funciones de potencial.</p> <p>3.4. Cálculo de campo electroestático a partir de funciones de potencial.</p> <p>4. Rigidez Dieléctrica.</p> <p>5. Capacidad.</p> <p>6. Cálculo de campo electrostático para configuraciones no homogéneas.</p> <p>6.1. Simulación de Carga</p> <p>6.2. Diferencias Finitas.</p> <p>7. Materiales Aislantes</p> <p>7.1. Vector de polarización P.</p> <p>7.2. Vector desplazamiento Eléctrico D.</p> <p>7.3. Condiciones de Frontera para E, P, D.</p> <p>7.4. Dieléctricos Combinados. (Configuraciones en serie y paralelo de materiales aislantes: Cálculo de esfuerzos, gráficas de campo eléctrico, potencial, desplazamiento eléctrico, control de campo eléctrico).</p>				
Materiales Aislantes Sólidos, Líquidos y Gaseosos	<p>1. Aislamiento Sólido. Usos, clasificación y características eléctricas (permitividad relativa, rigidez dieléctrica) Factor de Pérdidas (tan. Delta): Definición, medición (Puente de Schering.) Descargas parciales: Definición, medición. Mecanismos de Ruptura Factores que afectan la tensión de Ruptura.</p> <p>2. Aislamiento Líquido: Aceites. Usos, tipos y características eléctricas, térmicas y químicas. Mecanismos de Ruptura. Factores que afectan la tensión de Ruptura.</p> <p>3. Aislamiento Gaseoso. El aire y otros gases usados en sistemas de Alta Tensión. Mecanismos de ionización en aire.</p>				

	<p>Mecanismos de ruptura en aire. Mecanismo de Townsend Mecanismo de canales (streamer) Factores que afectan la tensión de ruptura en aire. Ley de Paschen Efecto Corona.</p>				
Sobretensiones y coordinación de aislamiento.	<p>1. Definición de Sobretensión en un sistema eléctrico. 1.1. Tipos 1.1.1. Sobretensiones de tipo interno 1.1.2. Sobretensiones de tipo externo 1.1.3. Sobretensiones temporales. 2. Ondas viajeras en sistemas de alta tensión. 2.1. Calculo de Sobretensiones utilizando método de Lattice. 3. Parámetros de rayo en Colombia. 4. Descargadores de Sobretensión. 5. Coordinación de aislamiento 5.1. Curva voltaje-tiempo, curva de soportabilidad del aislamiento, BIL, BSL, factores de seguridad. 5.2. Apantallamiento de líneas de Transmisión. 5.3. Apantallamiento de Subestaciones.</p>				➤
	TOTAL	96	48	144	

Ing.MSc ALVARO ESPINEL ORTEGA

Coordinador Proyecto Curricular

Ingeniería Eléctrica

ORLANDO RIOS

Secretario Académico

Facultad de Ingeniería