

 <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): AISLAMIENTO ELÉCTRICO		Código:
Obligatorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Básico
<input checked="" type="checkbox"/>	Complementario	243
Electivo	Intrínseco	
<input type="checkbox"/>	Extrínseco	
Número de Estudiantes		Grupo
Número de Créditos		DOS (2)
TIPO DE CURSO:		
Teórico	<input type="checkbox"/>	Práctico
<input type="checkbox"/>	Teórico - Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Alternativas Metodológicas:</i>		
Clase Magistral	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminario
<input type="checkbox"/>	Seminario-Taller	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyectos Tutoriados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Otros	
HORARIO		
DÍA	HORAS	SALÓN
I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO		
<p>Los equipos y materiales eléctricos son hoy en día elementos de uso común en cualquiera de los campos laborales e incluso son de gran uso residencial. Los equipos y sistemas eléctricos requieren en cualquiera de sus aplicaciones el uso de materiales aislantes necesarios para garantizar su correcto funcionamiento y para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos.</p>		
<p>Los dieléctricos tienen diferentes presentaciones como gases, líquidos y sólidos, y son usados comúnmente en cualquiera de estas presentaciones para aislar las partes eléctricas energizadas de las no energizadas o puestas a potenciales diferentes. La falla en el aislamiento del equipo puede significar una falla transitoria, permanente o incluso la destrucción del equipo eléctrico. En caso de existir una falla en el aislamiento también se puede ver afectada la seguridad y la vida de las personas que lo estén operando o que se encuentren cerca al equipo en falla.</p>		
<p>Para reducir al máximo estas posibles condiciones de falla, los equipos deben ser certificados según normas nacionales e internacionales con base en los resultados de pruebas eléctricas que se realizan para verificar el estado del aislamiento.</p>		
<p>La importancia de esta materia es precisamente que en la vida laboral, los ingenieros electricistas deben garantizar la seguridad y el funcionamiento adecuado de los equipos al igual que la vida de las personas que se encuentran en su entorno. El conocer los criterios, los equipos, los procedimientos de prueba y la manera de interpretar los resultados para dar un concepto de aceptación o rechazo es indispensable para poder tomar las decisiones adecuadas. De igual forma, los criterios de selección y estimación del desempeño del aislamiento son de gran importancia en actividades de diseño de equipos y sistemas eléctricos.</p>		

Conocimientos Previos:
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de circuitos eléctricos • Campos electromagnéticos • Análisis de fallas en circuitos eléctricos • Maquinas eléctricas • Equipos para subestaciones eléctricas
II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO
OBJETIVO GENERAL
<p>Generar en el estudiante las capacidades necesarias para conocer y analizar el comportamiento de los dieléctricos, la importancia de estos en el funcionamiento y la vida útil de los equipos eléctricos y las técnicas que se usan para determinar si se cumplen o no, los niveles mínimos de aislamiento requeridos para el correcto funcionamiento de los equipos y materiales eléctricos.</p>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<p>Al finalizar la materia el alumno debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los aspectos generales que permiten identificar y evaluar el comportamiento de los materiales dieléctricos. • Conocer los diferentes tipos de aislantes (gases, líquidos y sólidos) que se usan en aplicaciones eléctricas, la forma en que se caracterizan, y la manera como se originan los mecanismos de falla en estos. • Conocer y usar de manera adecuada los equipos para medición de altas tensiones y altas corrientes en AC, DC e impulso • Identificar y conocer el funcionamiento de los equipos y técnicas usadas para la generación de altas tensiones en AC, DC, e impulso • Conocer la importancia de las pruebas de aislamiento en equipos eléctricos y la manera de interpretar las normas de certificación. • Simular y analizar casos básicos de sobretensiones originados por descargas atmosféricas y maniobras en sistemas de alta tensión.
COMPETENCIAS DE FORMACIÓN
<i>Competencias de Contexto</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Interactuar y trabajar de manera conjunta con otras personas para dar solución a un problema planteado. • Desarrollar habilidades y metodologías para dar solución a problemas de carácter general • Desarrollar actitudes enfocadas a fortalecer la responsabilidad y la participación • Desarrollar habilidades para protegerse y proteger otras personas frente a problemas que generen riesgo eléctrico.
<i>Competencias Básicas:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer sobre las condiciones de riesgo y la manera en que se deben evitar para garantizar una mayor vida útil de los equipos eléctricos • Analizar los problemas que se pueden generar en materiales aislantes por efecto del campo eléctrico. • Identificar los diferentes tipos de aislamiento que se usan habitualmente en equipos e instalaciones eléctricas. • Identificar y conocer el funcionamiento de los diferentes equipos usados para pruebas de aislamiento en equipos y materiales dieléctricos • Identificar y usar de manera adecuada los elementos usados para realizar mediciones en alta tensión de manera segura. • Conocer los criterios y principios de diseño necesarios para realizar coordinación de aislamiento. • Conocer las metodologías básicas para analizar casos de sobretensiones generadas por descargas atmosféricas y por maniobras en sistemas de alta y extra-alta tensión.

Competencias Laborales:

- Contribuye principalmente a la competencia del perfil: "Identificar, analizar y comprobar fenómenos físicos". Además de las siguientes:
- Conocer acerca de los problemas y las razones por las cuales se pueden presentar fallas en el aislamiento de los equipos eléctricos.
- Analizar y evitar las condiciones de riesgo que se pueden presentar para el personal en instalaciones de alta y extra-alta tensión.
- Conocer la forma en que se deben realizar las pruebas de certificación de equipos eléctricos y las razones por las cuales estas son necesarias.
- Conocer sobre la filosofía y los criterios básicos requeridos para la coordinación de aislamiento en instalaciones eléctrica de alta y extra alta tensión.
- Identificar los equipos y técnicas usadas para caracterización de aislamiento en equipos y materiales eléctricos
- Interpretar de manera adecuada los resultados de las pruebas de verificación que se usan para pruebas de aislamiento en equipos eléctricos.

PROGRAMA (UNIDADES TEMÁTICAS)

1 CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES DE LOS DIELECTRICOS

- 1.1 Clasificación de materiales desde el punto de vista atómico
- 1.2 Características de los dieléctricos según las propiedades de los materiales
- 1.3 Modelo eléctrico general
- 1.4 Uso e importancia de los dieléctricos en ingeniería eléctrica
- 1.5 Métodos para caracterización de materiales dieléctricos

2 MATERIALES Y MECANISMOS DE DESCARGA

- 2.1 Aislamiento Gaseoso.
 - 2.1.1 El aire y otros gases usados en sistemas de Alta Tensión.
 - 2.1.2 Mecanismos de ionización en aire.
 - 2.1.3 Mecanismos de ruptura en aire. Tipo Townsend, tipo streamer
 - 2.1.4 Factores que afectan la tensión de ruptura en aire.
 - 2.1.5 Ley de Paschen
 - 2.1.6 Efecto Corona.
- 2.2 Aislamiento Líquido: Aceites.
 - 2.2.1 Usos, tipos y características eléctricas, térmicas y químicas.
 - 2.2.2 Mecanismos de Ruptura.
 - 2.2.3 Factores que afectan la tensión de Ruptura.
- 2.3 Aislamiento Sólido.
 - 2.3.1 Usos, clasificación y características eléctricas (permitividad relativa, rigidez dieléctrica)
 - 2.3.2 Factor de Pérdidas (tang Delta): Definición, medición (Puente de Schering.)
 - 2.3.3 Mecanismos de Ruptura
 - 2.3.4 Factores que afectan la tensión de Ruptura.
 - 2.3.5 Descargas parciales: Definición, medición.

3 GENERACION DE ALTAS TENSIONES

- 3.1 Generalidades
 - 3.1.1 Clasificación de los niveles de tensión. NTC 1340.
 - 3.1.2 Generación de Alta Tensión A.C, D.C, e impulso de tensión e impulso de corriente.
- 3.2 Generación de Alta tensión en A.C
 - 3.2.1 Transformador de Alta Tensión.
 - 3.2.2 Transformadores en cascada.
 - 3.2.3 Circuitos Resonantes.
- 3.3 Generación de Alta tensión en D.C

- 3.3.1 Rectificadores de media onda, onda completa y multiplicadores.
- 3.3.2 Generación de Impulso de voltaje.
- 3.3.3 Ondas normalizadas impulso tipo rayo y tipo maniobra (según normas IEC, NTC)
- 3.3.4 Circuitos de generación de una etapa y multietapa
- 3.4 Generación de Impulso de corriente.
 - 3.4.1 Onda normalizada (según normas IEC, NTC)
 - 3.4.2 Circuito de generación.

4 MEDICION DE ALTAS TENSIONES

- 4.1 Medición de Alta Tensión A.C y D.C.
 - 4.1.1 Relación de Transformación.
 - 4.1.2 Divisores: Resistivo puro, Capacitivo puro.
 - 4.1.3 Impedancia Previa.
 - 4.1.4 Espinterómetro de campo homogéneo.
 - 4.1.5 Voltímetro Electroestático.
 - 4.1.6 Transformador de Potencial.
- 4.2 Medición de Impulsos de voltaje. Divisor Resistivo Compensado y Capacitivo Amortiguado
- 4.3 Medición de Impulsos de corriente. Resistencia Shunt y Bobina de Rogowsky.

5 SOBRETENSIONES Y COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO.

- 5.1 Definición de Sobretensión en un sistema eléctrico.
 - 5.1.1 Sobretensiones de tipo interno
 - 5.1.2 Sobretensiones de tipo externo
 - 5.1.3 Sobretensiones transitorias
 - 5.1.4 Sobretensiones temporales
- 5.2 Ondas viajeras en sistemas de alta tensión.
 - 5.2.1 Calculo de Sobretensiones utilizando método de Lattice.
 - 5.2.2 Parámetros de rayo en Colombia.
 - 5.2.3 Descargadores de Sobretensión.
- 5.3 Coordinación de aislamiento
 - 5.3.1 Criterios generales para coordinación de aislamiento
 - 5.3.2 Curva voltaje-tiempo, curva de soportabilidad del aislamiento, BIL, BSL, factores de seguridad.
 - 5.3.3 Condiciones y elementos de diseño para coordinación de aislamiento
 - 5.3.4 Apantallamiento de instalaciones

III. ESTRATEGÍAS

Metodología Pedagógica y Didáctica

- Asistencia a clases magistrales
- Simulaciones
- Talleres y estudios de caso
- Investigaciones e Informes
- Análisis y diseño
- Sustentación de actividades y proyectos

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC+TA)	X 16 semanas	
Teórico	3	1	2	4	6	96	2

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,

Unidad 2. Materiales y mecanismos de descargas																		
Unidad 3. Generación de altas tensiones																		
Unidad 4. Mediciones de altas tensiones																		
Unidad 5. Sobretensiones y coordinación de aislamiento.																		
VI. EVALUACIÓN																		
	TIPO DE EVALUACIÓN					FECHA					PORCENTAJE							
PRIMER CORTE						Semana 8 de clases												
SEGUNDO CORTE						Semana 16 de clases												
EXAMEN FINAL						Semana 17 -18 de clases												
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. Auto-evaluación y Co-evaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente																		
Datos del Profesor																		
Nombre:																		
Pregrado:																		
Postgrado:																		
Correo Electrónico:																		