


 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE INGENIERÍA SYLLABUS PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA ELÉCTRICA								
Nombre del Docente									
ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura): LABORATORIO DE AISLAMIENTO		Código:							
Obligatorio		Básico		Complementario		258			
Electivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Intrínseco	<input checked="" type="checkbox"/>	Extrínseco					
Número de Estudiantes			Grupo						
Número de Créditos			Tres (3)						
TIPO DE CURSO:		Teórico		Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	Teórico - Práctico			
<i>Alternativas Metodológicas:</i>									
Clase Magistral	<input type="checkbox"/>	Seminario	<input type="checkbox"/>	Seminario-Taller	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyectos Tutoriados	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>						
HORARIO									
DÍA		HORAS			SALÓN				
I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO									
<p>Las Técnicas de Aislamiento y Alta Tensión son una de las ramas de la Ingeniería Eléctrica dentro del vasto campo de la tecnología, que requieren de mayor experimentación, y por consiguiente, de la realización de prácticas y experimentos aplicados en ambientes dotados de equipos e instrumentos especializados.</p>									
<p>La tensión disruptiva de aisladores y dispositivos afines, las perdidas por efecto corona, las perdidas dieléctricas, el grado de protección de los pararrayos y descargadores de sobretensiones, los dispositivos y materiales usados como aislantes eléctricos, los perfiles de aparatos de alta tensión, etc., no se pueden determinar con exactitud por otro método que no sea el del ensayo experimental.</p>									
<p>Es una oportunidad para los estudiantes de adquirir experiencia en el desarrollo de ejercicios prácticos-experimentales con equipos y dispositivos eléctricos y electrónicos, instrumentación, equipos de medición y protección de personas, equipos y sistemas, repasar y aplicar conceptos básicos de seguridad eléctrica e industrial y por último la formulación de proyectos relacionados con trabajo de campo y de experimentación técnico-científica.</p>									
<p>El desarrollo del curso de laboratorio de aislamiento le permite al estudiante además de reforzar y estructurar conceptos, aplicar todas las técnicas de trabajo adquiridos durante la carrera para la solución de problemas asociados con la generación transmisión, distribución y aplicación de la energía eléctrica. Además de tener en cuenta no solo el registro de parámetros eléctricos cuantificables (corrientes, tensiones y potencias) sino también dar importancia y estatus a las</p>									

observaciones de los fenómenos, ópticos y sonoros, que tienen lugar durante la experimentación. Esto no quiere decir, que el valor obtenido a través de la simulación pierda importancia, al contrario, generalmente un experimento adquiere mayor importancia cuando ambos métodos arrojan el mismo resultado.

Conocimientos Previos:

- Análisis de circuitos eléctricos
- Campos electromagnéticos
- Equipos para subestaciones eléctricas
- Aislamiento Eléctrico

II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos de la teoría de circuitos eléctricos, campos electromagnéticos, aislamiento y alta tensión en el estudio de la electricidad en altas tensiones, la tecnología de materiales aislantes y conductores eléctricos bajo esfuerzos dieléctricos y los procedimientos y condiciones para garantizar la seguridad de personas y equipos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar los fundamentos teóricos y técnicos del aislamiento eléctrico y su comportamiento
- Analizar y comprender el comportamiento y las propiedades de materiales aislantes cuando son sometidos a esfuerzos dieléctricos
- Reconocer los medios, métodos y sistemas para la conexión y protección de dispositivos de medición
- Desarrollar habilidades prácticas para el diseño de circuitos de prueba, la realización de montajes y la estimación de los parámetros característicos del sistema de aislamiento
- Determinar cualitativamente y cuantitativamente los efectos de altas tensiones, altas corrientes y transitorios sobre los equipos, dispositivos y demás elementos que conforman los sistemas eléctricos
- Establecer los procedimientos y mecanismos adecuados para la realización de pruebas de laboratorio en alta tensión sobre productos eléctricos aplicando normatividad vigente (nacional e internacional)

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

Competencias de Contexto

- 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.

Competencias Básicas:

- 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 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.

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 eléctricas 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)

UNIDADES BÁSICAS:

- **Unidad 1. Introducción al espacio de trabajo y elementos del campo de pruebas:** Revisión de los elementos y equipos disponibles en el laboratorio
- **Unidad 2. Generación y medida de altas tensiones AC y DC:** circuitos típicos y montajes para la para la generación de altas tensiones alterna y continua
- **Unidad 3. Estudio de señales estacionarias y transitorias en baja tensión:** propagación de ondas electromagnéticas, simulación de ondas viajeras.
- **Unidad 4. Generación y medida de transitorios de alta tensión:** Circuitos para la generación de impulsos de tensión y corriente
- **Unidad 5. Estudio de campo eléctrico homogéneo y no homogéneo:** análisis de geometrías, estudio de fenómenos auditivos, visuales, químicos y electromagnéticos
- **Unidad 6. Descargas en materiales aislantes y dieléctricos:** Análisis teórico-experimental de la rigidez dieléctrica del medio aislante, máxima tensión e intensidad de campo soportable, ruptura dieléctrica en gases
- **Unidad 7. Ensayos de aislamiento eléctrico y del proceso disruptivo:** Estudio estadístico del proceso disruptivo, determinación de la tensión disruptiva, rigidez dieléctrica, corrientes de fuga, líneas de fuga y distancias en el aire.
- **Unidad 8. Caracterización y evaluación de DTS.** pruebas sobre descargadores de sobretensión y sus componentes constitutivos.

III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica

- Asistencia a prácticas de laboratorio
- 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	2	2	5	4	9	144	3
<p>Trabajo Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.</p> <p>Trabajo Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.</p> <p>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"> • Laboratorio de pruebas de alta tensión • Equipos de generación y medida de altas tensiones • Herramientas de software especializado (Pspice, ATP, Otros) • Normas técnicas (IEC, ASTM, NTC)BIBLIOGRAFÍA 							
Bibliografía							
<i>Textos Guías</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento Técnico en Instalaciones Eléctricas – RETIE. Ministerio de minas y energía -- disponible en (http://www.minminas.gov.co) • NTC 4591. Técnicas de ensayo de alta tensión. Definiciones generales y requisitos de ensayo. • SCHON, KLAUS, High Voltage Measurement Techniques: Fundamentals, Measuring Instruments, and Measuring Methods. Editorial Springer, 2018. • KÜCHLER, ANDREAS, High Voltage Engineering: Fundamentals - Technology – Applications. Editorial Springer, 2018. • NAIDU, M.S, KAMARAJU, V. High Voltage Engineering. McGraw Hill Education, 2013 • KUFFEL, E., ZAENGL, W.S. y KUFFEL, J. High voltage engineering: Fundamentals. Editorial Newnes, Norfolk, 2000. 							
<i>Textos Complementarios</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • SIEGERT, LUIS. Alta Tensión y sistemas de Transmisión. • NAIDU, M.S, KAMARAJU, V. Alta Tensión y sistemas de Transmisión. • SADIK, U M. Elementos de electromagnetismo. Oxford University Press. USA, 2000. • Norma IEC 60060-1/2. Técnicas de ensayo en alta tensión partes 1 y 2 • Norma IEC 60099-4: Descargadores de sobretensión de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna • Norma ASTM D149-09 & D877 - 02: Pruebas disruptivas a sólidos y líquidos • SCHWAB A.J. High voltage measurement technique. 							
<i>Revistas</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Industry Applications Magazine • IEEE Industry Applications – Transactions 							
<i>Direcciones de Internet</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • http://www.ieee.org/index.html • www.elsevier.com • www.sciencedirect.com • http://www.powerlabs.org/highvoltage.htm • http://www.teslasystems.com/ 							

V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS

<i>Espacios, Tiempos, Agrupamientos</i>																
PROGRAMA SINTÉTICO	SEMANAS ACADÉMICAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Unidad 1. Introducción al espacio de trabajo y elementos del campo de pruebas.	■	■														
Unidad 2. Generación y medida de altas tensiones AC y DC			■	■	■											
Unidad 3. Estudio de señales estacionarias y transitorias en baja tensión.						■										
Unidad 4. Generación y medida de transitorios de alta tensión.							■	■								
Unidad 5. Estudio de campo eléctrico homogéneo y no homogéneo.									■	■						
Unidad 6. Descargas en materiales aislantes y dieléctricos.											■	■				
Unidad 7. Ensayos de aislamiento eléctrico y del proceso disruptivo.													■	■		
Unidad 8. Caracterización y evaluación de DTS.															■	■

VI. EVALUACIÓN

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMER CORTE	Quices, informes, trabajos	Semana 8 de clases	35%
SEGUNDO CORTE	Quices, informes, trabajos	Semana 16 de clases	35%
EXAMEN FINAL	Proyecto final y prueba Industrial	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:
4. Co-evaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.

Datos del Profesor

Nombre:	
Pregrado:	
Postgrado:	
Correo Electrónico:	