



1. Información General

Espacio Académico	Redes Eléctricas			
Código	1641			
Tipo	Espacio teórico-práctico			
Área	Ingeniería Aplicada			
Créditos académicos	HTD	HTC	HTA	Horas/semana
	2	2	5	9
	3 créditos			

2. Justificación

¿Por qué es importante el espacio dentro de la formación del profesional?

Las redes eléctricas establecen el enlace entre los centros de generación y los centros de consumo de energía en cualquier sistema eléctrico, haciendo parte fundamental del proceso de transmisión y distribución de energía eléctrica. Por esto las redes eléctricas son determinantes en el normal funcionamiento del sistema eléctrico, bajo un esquema que concibe la energía eléctrica como un producto con características de calidad, y en constante ampliación de cobertura para responder al crecimiento económico del país y a las necesidades de consumo de los diferentes tipos de usuarios o clientes.

Presentar el sistema eléctrico colombiano, sus componentes físicos, y el modelamiento de redes eléctricas, paralelo al estudio de la normatividad técnica vigente, busca proporcionar las herramientas necesarias para comprender el comportamiento de las redes ante fenómenos eléctricos, y así especificar los elementos y equipos constitutivos de las redes junto con las intervenciones requeridas, para su correcto funcionamiento.

3. Objetivos

Presentar las etapas que conforman el sector eléctrico en Colombia. (Generación, Transporte, Distribución y Comercialización).

Desarrollar un estudio riguroso del proceso, elementos y equipos que constituyen la etapa de transformación del nivel de tensión que se lleva a cabo en las subestaciones de potencia y distribución, que incluye proporcionar a los estudiantes herramientas para el manejo adecuado de planos de medida, control y protecciones, que involucren la actual normatividad.

Desarrollar un estudio riguroso del proceso, elementos y equipos que constituyen las redes de distribución, que incluye el modelamiento y el ejercicio de diseño, involucrando el manejo de normas vigentes de construcción y presentación de planos eléctricos.

Introducir al estudiante en el tema de metodologías para la realización de mantenimientos en líneas de transmisión y redes de distribución

4. Requerimientos

Requerimientos al Estudiante

La posibilidad de entender el discurso objeto de trabajo en el espacio académico redes eléctricas constitutivo del sexto semestre, radica en la articulación que el estudiante realice con los contenidos contemplados espacios académicos que fundamentan la operación y el modelamiento de los circuitos y equipos eléctricos, por lo tanto se consideran como requerimientos los espacios:

- Análisis de Circuitos en Corriente Directa (Tercer semestre)
- Análisis de Circuitos de Corriente Alterna (Cuarto Semestre)
- Medidas e Instrumentación (Cuarto Semestre)
- Instalaciones e Iluminación (Quinto Semestre)
- Conversión Electromagnética. (Quinto Semestre)
- Cursar en forma paralela o haber cursado y aprobado Máquinas Eléctricas. (Sexto Semestre)

Requerimientos a la Institución

- Realizar convenio con el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, con el fin de realizar prácticas en subestaciones de uso académico, para desarrollar temas como: Coordinación de Protecciones, Mantenimiento de elementos y equipos de subestaciones y redes.
- Implementar el aula de software de sistemas de distribución, con el fin de realizar ejercicios de análisis de sistemas de distribución, usando por ejemplo NEPLAN.
- Establecer en forma permanente las salidas técnicas a Centrales de Generación Térmica e Hidráulica y a subestaciones de potencia.
- Establecer como requisitos mínimo de ejercicio de pasantía con fines de trabajo de grado o no, el haber cursado y aprobado Redes Eléctricas, con el fin de contribuir al ejercicio seguro de la práctica académica.

5. Aspectos pedagógicos

La propuesta desarrollada por el grupo de docentes del proyecto curricular de Tecnología en Electricidad e Ingeniería en Distribución y Redes Eléctricas, partió del análisis de las características generales que debe poseer todo tecnólogo, como profesional en el sector eléctrico, además de los conocimientos específicos propios de la aplicación de su carrera que debe poseer todo ingeniero, y se encuentran detallados en el perfil profesional que hace parte de la propuesta para el tránsito a créditos académicos.

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

Tales características, fusionadas al interior de los espacios académicos del plan de estudios son:

Facultad Tecnológica

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

- Alto nivel de desarrollo de sus capacidades comunicativas.
- Habilidades para definir problemas, recoger y evaluar información, y desarrollar soluciones reales y eficientes.
- Capacidades para trabajar en equipo, habilidad para trabajar con otros.
- Habilidad para utilizar todo lo anterior a fin de encarar problemas en el complejo mundo real.

Todos los espacios académicos del plan de estudios, al igual que éste, se consideran teórico-prácticos, sustentando esta dinámica en un problema o pregunta que el estudiante debe solucionar a lo largo de las 16 semanas de duración del semestre, a modo de un proyecto o trabajo final.

El espacio académico Redes Eléctricas establece el desarrollo de dos proyectos finales o trabajos finales. El primero hace referencia al proceso de transformación del nivel de tensión en las subestaciones de potencia y distribución, su operación, control y protección. El segundo hace referencia al diseño de redes de distribución de media y baja tensión, evaluación de pérdidas y presentación de planos bajo las normas actuales de construcción.

6. Descripción de créditos

Distribución de las actividades		Horas semanales	Horas semestre	Número de créditos
Clase presencial (trabajo directo)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de conocimientos • Introducción de concepto • Ejemplificación del contenido • Preguntas en clase • Realización de ejercicios y problemas por parte del profesor • Talleres de Lectura bibliografía tradicional y de espacios virtuales. • Introducción al manejo de software para el análisis de redes eléctricas. • Evaluación oral, escrita, virtual • Salidas técnicas, Centrales de Generación y Subestaciones de Potencia. • Planteamiento Proyecto integrador 1: Subestaciones de potencia y distribución • Planteamiento Proyecto integrador 2: Diseño de Redes Eléctricas de Media y Baja Tensión. 	2	32	3
Acompañamiento (trabajo cooperativo)	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de retroalimentación y discusión de lecturas. • Retroalimentación Proyecto integrador 1: Subestaciones de potencia y distribución • Retroalimentación Proyecto integrador 2: Diseño de Redes Eléctricas de Media y Baja Tensión. 	2	32	

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

Facultad Tecnológica				
Actividades extractase (trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de lectura de espacios institucionales del sector eléctrico. • Taller de lectura de bibliografía tradicional • Proyecto integrador 1: Subestaciones de potencia y distribución 	5	80	

	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto integrador 2: Diseño de Redes Eléctricas de Media y Baja Tensión. Desarrollo de ejercicios de análisis de redes de distribución utilizando software especializado. 		
TOTAL		9	144

7. Competencias e indicadores

Nombre de la unidad temática	Competencias	Indicadores de Idoneidad
1. Introducción al Sector Eléctrico	Interpretativa	Evalúa el impacto de los cambios tecnológicos en la evolución de las redes eléctricas.
	Argumentativa	Conoce la evolución histórica que determinó la planeación, operación, regulación y vigilancia del sector eléctrico actual.
	Propositiva	Identifica la energía eléctrica como un producto con requisitos de calidad.
2. Centrales de Generación Eléctrica	Interpretativa	Aplica los principios que rigen el comportamiento de los circuitos en la operación de una central de generación.
	Argumentativa	Domina teóricamente la operación de una central de generación de tipo convencional.
	Propositiva	Aprueba estrategias de manejo de información a través de planos, que permita la descripción de la operación de una central de generación.
		Consulta nuevas tecnologías en busca del beneficio en los procesos de generación de energía eléctrica.
3. Subestaciones de Potencia	Interpretativa	Aplica los principios que rigen el comportamiento de los circuitos en la operación de una subestación.
	Argumentativa	Domina teóricamente la operación en forma segura los elementos y equipos que constituyen una subestación de potencia.
		Aprueba estrategias de manejo de información a través de planos, que permita la correcta operación de subestaciones eléctricas.

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

	Propósito	Facultad Tecnológica	Introducir nuevas tecnologías en busca del beneficio en los procesos de una Subestación de Potencia.
--	------------------	-----------------------------	--

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

3. Elementos de Redes Eléctricas	Interpretativa	Identifica las ventajas y desventajas de la transmisión de energía en corriente directa o alterna, en función de la potencia S y la longitud
	Argumentativa	Apropia normas de construcción de redes de distribución.
	Propositiva	Adapta nuevos materiales en busca de beneficio en los procesos de distribución.
4. Modelamiento de elementos de redes eléctricas	Interpretativa	Modela de los procesos de transporte y distribución de energía eléctrica.
	Argumentativa	Apropia y aplica los conocimientos de modelamiento de redes, en la evaluación de comportamiento de redes sencillas, utilizando software especializado.
	Propositiva	Propone estrategias de mejoramiento de la red eléctrica.
5. Parámetros de diseño de Redes Eléctricas	Interpretativa	Diseña redes de media y baja tensión.
	Argumentativa	Evalúa con criterio técnico la operación de redes eléctricas existentes.
	Propositiva	Evalúa con criterio económico básico el diseño y operación de redes eléctricas.
		Propone estrategias de reducción de pérdidas técnicas.
6. Mantenimiento en Redes Eléctricas	Interpretativa	Apropia, aplica y propone normas tendientes a preservar la vida y el medio ambiente
	Argumentativa	Lidera y Ejecuta labores de mantenimiento de redes eléctricas
	Propositiva	

8. Contenido programático

Nombre de la unidad temática	Semana/Sesión	Lineamientos	HSP	HSA	THS
Capítulo 1. Introducción al Sector Eléctrico	1/1	Historia de las Redes Eléctricas.	2	2	4
	1/2	En el mundo. En Colombia	2	3	5
	2/1	Sistema Eléctrico colombiano. Niveles de tensión Características. Topología.	2	2	4
	2/2	Regulación y Operación.	2	2	4
Capítulo 2. Centrales de Generación Eléctrica	3/1	Centrales de Generación. Tipos de Centrales Características y utilización. Otras	2	3	5
	3/2	Características y utilización. Hidráulicas	2	2	4
	4/1	Características y utilización. Térmicas	2	3	5
	4/2	Primer Parcial. Capítulo 1 y 2	2	2	4
3.Subestaciones de Potencia	5/1	Subestaciones de potencia. Función. Topologías de subestaciones (barrajes).	2	2	4
	5/2	Equipos de las subestaciones. Operación de subestaciones. Interruptores y Seccionadores	2	3	5
	6/1	Transformadores de Instrumentos	2	2	4
	6/2	Descargadores de Sobretensión. Aislamiento de equipos eléctricos.	2	3	5
	7/1	Transformador de Potencia. Relevadores	2	2	4
	7/2	Distancias de Seguridad. Malla de puesta a tierra	2	3	5
	8/1	Construcción e interpretación de planos de medida, control y protecciones, de acuerdo con las normas vigentes.	2	2	4

8. Contenido programático	8/2	es de distribución. Transformadores.	2	3	5
----------------------------------	-----	---	---	---	---

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

	9/1	Protecciones. Contra sobrentensiones transitorias. Protecciones. Contra sobrecarga y cortocircuitos.	2	3	5
	9/2	Segundo Parcial . Capítulo 3	2	3	5
4. Elementos de Redes Eléctricas	10/1	Transmisión en A.C. y en D.C. Niveles de tensión. Topologías de construcción. Tipos de estructuras	2	2	4
	10/2	Redes de distribución Niveles de tensión. Topologías de construcción.	2	3	5
	11/1	Conductores aéreos y subterráneos. Aislantes, Aisladores. Herrajes y accesorios. Tipos de estructuras	2	2	4
5. Modelamiento de elementos de redes eléctricas	11/2	Líneas de transmisión. Parámetros concentrados.	2	3	5
	12/1	Líneas de transmisión. Parámetros distribuidos.	2	2	4
	12/2	Transformadores. Protecciones contra sobretensión. Protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Modelamiento de redes eléctricas sencillas.	2	3	5
6. Parámetros de diseño de Redes Eléctricas	13/1	Criterios para la selección de conductores. Cargabilidad de conductores. Regulación de voltaje. Pérdida de potencia. Efecto corona.	2	2	4
	13/2	Cargabilidad de transformadores.	2	3	5
	14/1	Criterios para la selección del aislamiento. Nivel de aislamiento. Distancias de seguridad. Apantallamiento.	2	2	4
	14/2	Tercer Parcial. Capítulos 3, 4 y 5	2	5	7
	15/1	Cuarto Parcial. Herramientas de simulación. Capítulos 4 y 5	2	0	2

Tecnología en Sistemas Eléctricos de Media y Baja Tensión articulado por ciclos propedéuticos con Ingeniería Eléctrica 2016-I

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

7. Mantenimiento en Redes Eléctricas	15/2	Mantenimiento de Líneas de Transmisión. En Línea desenergizada. A potencial. A distancia.	2	3	5
	16/1	Redes de distribución. Líneas desenergizada. Línea viva.	2	2	4
	16/2	Quinto Parcial. Capítulo 6	2	3	5
Total			64	80	144

9. Estrategias de evaluación

Parciales	X	Talleres, tareas y otros	X
Prácticas de laboratorio	X	Proyectos	X

10. Valoración de las estrategias de evaluación

	Estrategia	Porcentaje	Temas a evaluar	Fecha
1ª Nota	Parcial 1	20%	Capítulo 1 y 2	
2ª Nota	Parcial 2	20%	Capítulo 3	
3ª Nota	Parcial 3	20%	Capítulos 4,5 y 6	
4ª Nota	Parcial 4	20%	Capítulos 7	
5ª Nota	Prácticas	10%	Prácticas de laboratorio de Simulación	
6ª Nota	Tareas	10%	Informes de visitas técnicas, evaluaciones cortas y otras evaluaciones	

11. Bibliografía y demás fuentes de documentación

- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE, Agosto 2008.
- ICONTEC, Norma técnica colombiana NTC 4120: “Efectos de la corriente sobre seres humanos y animales domésticos – Parte 1: Aspectos generales”.
- ICONTEC, Guía SI: Sistema internacional de unidades”.
- Mora A., “Introducción a la Ingeniería Eléctrica”, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería.
- Castejon Agustin. Tecnología Eléctrica. Mc Graw Hill.
- Raymond A. Serway. Física. Mc Graw Hill.
- Unidad de planeación minero energética – UPME, “Plan de Expansión de referencia”. www.upme.gov.co
- Comisión de Regulación de energía y Gas – CREG, “Ley 142 de 1994: Ley de servicios públicos domiciliarios”. www.creg.gov.co

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

Facultad Tecnológica

- Comisión de Regulación de energía y Gas – CREG, “Ley 143 de 1994: Ley Eléctrica”. www.creg.gov.co
- Manual del Ingeniero Electricista. Mc Graw Hill.
- Energía, sus perspectivas, su conversión y utilización en Colombia. Editorial Universidad Nacional.