



UNIVERSIDAD DISTRITAL
“Francisco José de Caldas”
Facultad Tecnológica

Tecnología en Sistemas Eléctricos de Media y Baja tensión
Articulado por ciclos propedéuticos con
Ingeniería Eléctrica por ciclos

1. Información General

Espacio Académico	Circuitos I			
Pensum al que pertenece				
Código - Grupo				
Tipo	Espacio teórico-práctico			
Área	Básicas de Ingeniería			
Créditos académicos	HTD	HTC	HTA	Horas/semana
	4	2	3	9
	3 Créditos			

2. Justificación

Para los futuros profesionales en Tecnología en Electricidad, o Ingeniería Eléctrica es fundamental apropiarse los conceptos básicos asociados a los circuitos eléctricos, como son: carga eléctrica, tensión, corriente, potencia y energía junto su interrelación, y establecer el tipo y la respuesta de un circuito a partir de sus elementos y características como: fuentes, tipos de cargas y tiempo de evaluación.

El proceso de iniciación en el análisis de circuitos se fundamenta en la introducción de variables eléctricas, de leyes y teoremas que rigen a todo circuito eléctrico, para evidenciar su comportamiento y evaluar su respuesta forzada o de estado estable.

La primera articulación de teoría y práctica en el análisis de circuitos eléctricos y la iniciación en el diseño de circuitos se dan en este espacio académico.

3. Objetivos

- Introducir los conceptos de carga, intensidad de corriente, diferencia de tensión, potencia y energía eléctrica.
- Introducir las leyes que rigen el comportamiento de los circuitos eléctricos.
- Utilizar las leyes que responden al comportamiento de los circuitos eléctricos, para determinar las respuestas producidas por un circuito ante fuentes de excitación continuas o variables.
- Aplicar las leyes del comportamiento de los circuitos eléctricos, en el planteamiento de técnicas de solución de circuitos.
- Aplicar las leyes del comportamiento de los circuitos eléctricos, en el planteamiento de teoremas que permitan solucionar con mayor facilidad circuitos de mayor complejidad.

- Desarrollar en el estudiante habilidades para que aplique las técnicas y teoremas más adecuados en la solución de circuitos conforme a las características de estos.
- Establecer y diferenciar las relaciones entre las variables eléctricas para los elementos almacenadores de energía.
- Solucionar circuitos que contengan amplificadores operacionales.

4. Requerimientos

La posibilidad de entender el discurso y la práctica objeto de trabajo en el espacio académico Circuitos I constitutivo del segundo semestre, radica en la articulación que el estudiante realice con los contenidos contemplados en espacios académicos que fundamentan el comportamiento de los circuitos de corriente directa, por lo tanto se consideran como requerimientos los espacios:

- Calculo Diferencial (Primer Semestre)
- Elementos de Algebra Lineal (Primer Semestre)
- Calculo Integral (Segundo Semestre) (Cursar en paralelo)
- Física Mecánica (Segundo Semestre) (Cursar en paralelo)
- Poseer interés por la utilización de herramientas de software para el análisis de circuitos y programación.

5. Aspectos pedagógicos

La propuesta desarrollada por el grupo de docentes del proyecto curricular de Tecnología en Electricidad, e Ingeniería Eléctrica, 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.

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

- 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 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.

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 y de los alumnos • Formulación de Talleres de ejercicios. • Evaluación teórica oral y escrita 	4	64	3
Acompañamiento (trabajo cooperativo)	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de prácticas de Laboratorio • Desarrollo de talleres utilizando software para análisis de circuitos • Asesoría de talleres de ejercicios • Evaluación práctica oral y escrita 	2	32	
Actividades extractase (trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> • Lecturas de preparación y/o complemento a las unidades temáticas. • Desarrollo de ejercicios • Preparación de preinformes e informes de laboratorio. • Desarrollo de prácticas libres de laboratorio • Utilización de herramientas de software para el análisis de circuitos eléctricos. 	3	48	
TOTAL		9	144	

7. Competencias e indicadores

Nombre de la unidad temática	Competencias	Indicadores de idoneidad
Capítulo 1: Variables del circuito eléctrico y El circuito eléctrico	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualiza con claridad cada una de las variables del circuito. • Utiliza apropiadamente las unidades eléctricas en cada variable del circuito eléctrico. • Realiza análisis dimensional. • Establece las expresiones matemáticas que responden al comportamiento de las variables eléctricas a partir de información gráfica. • Realiza análisis de resultados con el fin de establecer la veracidad o coherencia del comportamiento establecido entre variables eléctricas. • Establece el significado físico de expresiones matemáticas como integral y derivada, área bajo la curva, la pendiente. • Identifica las diferencias de función que cumplen los elementos activos y pasivos en un circuito eléctrico.
Capítulo 2: Técnicas de solución de los circuitos	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la diferencia de función que cumplen las fuentes y las cargas dentro de un circuito eléctrico. • Establece las diferencias entre fuentes ideales y reales, y entre fuentes independientes y dependientes. • Determina las variables que permiten establecer la ley de ohm, en un elemento resistivo. • Reconoce los aspectos relevantes contenidos implícitamente en la ley de Ohm.

		<ul style="list-style-type: none"> • Establece el comportamiento de la resistencia a través de sus curvas de tensión, corriente, potencia y energía, en el tiempo. • Identifica la conductancia como elemento imaginario de circuito. • Articula los conceptos de conservación de la carga, y de la energía para establecer su relación con las leyes de Kirchhoff. • Reduce circuitos complejos a más sencillos para determinar su comportamiento. • Reconoce como se reparte o divide el tensión y la corriente en un circuito. • Identifica el número máximo de nodos y/o de trayectorias cerradas que puede utilizar, con el fin de obtener un sistema de ecuaciones linealmente independientes que le permita determinar las respuestas del circuito.
Capítulo 3: Teoremas de los Circuitos	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la relación lineal entre tensiones y corrientes en un circuito resistivo • Cuantifica apropiadamente el aporte de tensión o de corriente que hace a una parte del circuito, cada una de las “n” fuentes independientes que pertenecen al mismo. • Estima el valor de tensión o corriente en un elemento del circuito a partir de otros resultados previos • Establece la diferencia entre fuentes ideales y reales de tensión o de corriente y las sabe modelar • Identifica, por los resultados de los ensayos de cortocircuito y circuito abierto, la equivalencia entre fuentes reales de tensión y de corriente • Identifica para cuanto valor de carga resistiva, una fuente real, de tensión o de corriente, hace la máxima transferencia de potencia • Reduce un circuito a su modelamiento mínimo entre dos puntos, seleccionados convenientemente, para dar respuesta a interrogantes sobre variables en esa parte del circuito

8. Contenido programático

Unidad temática	Semana	Lineamientos	HSP	HSA	THS
	Sesión				
Capítulo 1: Variables del circuito eléctrico y el circuito eléctrico	<u>1</u>	0.1 Presentación general del curso “Análisis de circuitos DC”	2	0	2
	1	0.1.1Objetivos de la asignatura			
		0.1.2Contenido programático			
		0.1.3Forma de evaluación			
	<u>1</u>	1.1. Unidades eléctricas básicas	2	1	3
	2	1.1.1. Carga eléctrica			
		1.1.1.1. Análisis gráfico en el tiempo			
	<u>1</u>	1.1.2. Corriente	2	1	3
	<u>3</u>	1.1.2.1. Análisis gráfico en el tiempo			

	<u>2</u>	1.1.3. Diferencia de potencial	2	1	3
	4	1.1.3.1. Análisis gráfico en el tiempo			
	<u>2</u>	1.1.4. Potencia	2	1	3
	5	1.1.4.1. Análisis gráfico en el tiempo			
	<u>2</u>	1.1.5. Energía	2	1	3
	6	1.1.5.1. Análisis gráfico en el tiempo			
	<u>3</u>	1.2. El circuito eléctrico e Introducción a elementos del circuito eléctrico.	2	1	3
	7	1.2.1. Los dos tipos de elementos básicos (activos y pasivos)			
		1.2.2. Definición de nodo, trayectoria, rama, lazo y malla			
		1.2.3. Principio de conservación de la energía (Ley de Tensiones de Kirchhoff)			
		1.2.4. Principio de conservación de la carga (Ley de Corrientes de Kirchhoff)			
	<u>3</u>	1.2.5. Balance de potencia (y energía)	2	1	3
	8	1.2.5.1. Análisis gráfico en el tiempo			
	<u>3</u>	Taller de ejercicios del capítulo 1	2	1	3
	9				
	<u>4</u>	Taller de ejercicios utilizando el computador (Simulador o modelamiento)	2	1	3
	10				
	<u>4</u>	Práctica 1 de laboratorio: Conocimiento de los equipos del laboratorio	2	2	4
	11	(Fuentes, Generador de señales, Osciloscopio, Multímetro, etc)			
	<u>4</u>	PRIMER EXAMEN PARCIAL – CAPÍTULO 1	2	1	3
	12				
Unidad temática	Semana	Lineamientos	HSP	HSA	THS
	Sesión				
Capítulo 2: Técnicas de solución de los circuitos (Los circuitos objeto de	<u>5</u>	2.1. Elementos de circuitos	2	1	3
	13	2.1.1. Elementos activos			
		2.1.1.1. Fuentes independientes			
		2.1.1.2. Fuentes ideales y reales			
		2.1.2. Elementos pasivos			
		2.1.2.1. Resistencias			

	2.1.2.2. Bobinas			
	2.1.2.3. Condensadores			
	2.1.2.4. Interruptores			
	2.1.2.5. Amperímetros Reales			
	2.1.2.6. Voltímetros Reales			
<u>5</u>	2.1.3. Fuentes dependientes	2	1	3
14	2.1.3.1. Amplificador Operacional			
<u>5</u>	2.2. Ley de Ohm (comportamiento de la resistencia R)	2	1	3
15	2.2.1. R y la convención pasiva o convención de signos			
	2.2.2. Conceptos de corto circuito ($R = 0$) y circuito abierto ($R = \infty$)			
	2.2.3. Corriente, potencia y energía en la resistencia R			
	2.2.4. Conductancia “G”			
<u>6</u>	Práctica 2 de laboratorio: El comportamiento de la resistencia	2	1	3
16				
<u>6</u>	2.3. El circuito serie	2	1	3
17	2.3.1. Metodología de análisis			
	2.3.2. Resistencia equivalente			
	2.3.3. Conductancia equivalente (caso de dos conductancias)			
	2.3.4. Divisor de tensión (con resistencias y con conductancias)			
<u>6</u>	2.4. El circuito paralelo	2	1	3
18	2.4.1. Metodología de análisis			
	2.4.2. Resistencia equivalente (caso de dos resistencias)			
	2.4.3. Conductancia equivalente			
	2.4.4. Divisor de corriente (con resistencias y con conductancias)			
<u>7</u>	Práctica 3 de laboratorio: Las leyes de Kirchhoff y resistencias equivalentes	2	1	3
19				
<u>7</u>	2.5. Análisis de circuitos por tensiones de nodo	2	1	3
20	2.5.1. Circuitos con fuentes independientes de corriente únicamente			
<u>7</u>	2.5.2. Circuitos con fuentes independientes de corriente y de tensión			
21				
<u>8</u>	2.5.3. Circuitos con fuentes independientes y dependientes de tensión y corriente	2	1	3
22				
<u>8</u>	2.5.4. AmpOp			
23				

	<u>8</u>	Práctica 4 de laboratorio: Divisores de tensión y de corriente	2	1	3	
	24					
	<u>9</u>	2.6. Análisis de circuitos por corrientes de malla	2	1	3	
	25	2.6.1. Circuitos con fuentes independientes de tensión únicamente				
	<u>9</u>	2.6.2. Circuitos con fuentes independientes de tensión y de corriente	2	1	3	
	26					
	<u>9</u>	2.6.3. Circuitos con fuentes independientes y dependientes de tensión y de corriente	2	1	3	
	27					
	<u>10</u>	Práctica 5 de laboratorio: Análisis por tensiones de Nodo y Análisis por tensiones de Malla	2	1	3	
	28					
	<u>10</u>	Taller de ejercicios del capítulo 2.	2	1	3	
	29					
	<u>10</u>	Taller de ejercicios utilizando el computador (Simulador o modelamiento)	2	1	3	
	30					
	<u>11</u>	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL – CAPÍTULO 2	2	1	3	
	31					
Unidad temática	Semana	Lineamientos	HSP	HSA	THS	
	Sesión					
Capítulo 3: Teoremas de los circuitos y AmpOp (Los circuitos objeto de estudio deben involucrar Amplificador Operacional)	<u>11</u>	3.1. Principio de linealidad	2	1	3	
	<u>32</u>					
	11	3.2. Teorema de superposición	2	1	3	
	33					
	12	3.2. Teorema de Proporcionalidad	2	1	3	
	34					
	<u>12</u>	3.3. Linealidad y proporcionalidad	2	1	3	
	35					
	<u>12</u>	3.4. Fuentes Prácticas (Transformación de fuentes)	2	1	3	
	36					3.4.1. Fuentes de tensión y corriente ideales y reales
						3.4.2. Equivalencia entre fuentes reales de tensión y corriente
	<u>13</u>	3.4.3. Teorema de máxima transferencia de potencia	2	1	3	
	37					
<u>13</u>	Práctica 6 de laboratorio: Teorema de superposición	2	1	3		
	38					
<u>13</u>	3.5. Teoremas de Thévenin y de Norton	2	1	3		

39	3.5.1. Circuitos con fuentes independientes únicamente			
<u>14</u> 40	3.5.2. Circuitos con fuentes independientes y dependientes	2	1	3
<u>14</u> 41	3.5.3. Circuitos con fuentes dependientes únicamente	2	1	3
<u>14</u> 42	Práctica 7 de laboratorio: Teoremas de Máxima transferencia de potencia.	2	1	3
<u>15</u> 43	Práctica 8 de laboratorio: Teoremas de Thévenin (y Norton).	2	1	3
<u>15</u> 44	Taller de ejercicios del capítulo 3	2	1	3
<u>15</u> 45	Taller de ejercicios utilizando el computador (Simulador o modelamiento)	2	1	3
<u>16</u> 46	TERCER EXAMEN PARCIAL – CAPÍTULO 3	2	1	3

9. Estrategias de evaluación

Parciales:	X	Laboratorios:	X	Trabajo autónomo:	X
------------	---	---------------	---	-------------------	---

10. Valoración de las estrategias de evaluación

	Estrategia	Porcentaje	Temas a evaluar	Fecha, hora
1^{ra} Nota	Parcial	23%	Capítulo 1	
2^{da} Nota	Parcial	23%	Capítulo 2	
3^{ra} Nota	Parcial	24%	Capítulo 3	
5^{ta} Nota*	Laboratorios	30%	Todos	Durante el semestre
6^{ta} Nota*	Talleres, Tareas		Todos	Durante el semestre

*Si el docente desea evaluar, como parte de las estrategias del trabajo cooperativo y autónomo, talleres, tareas, quices, etc.; entonces podrá tomar del porcentaje de la 5^{ta} nota hasta un 10% de la nota final para éste propósito. En todo caso, las prácticas de laboratorio no se deberán valorar en menos del 20% de la nota final.

11. Bibliografía y demás fuentes de documentación

- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2001601/index.html>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
- <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1021>
- Dorf, Richard y Svobova, James A. Circuitos eléctricos: introducción al análisis y diseño. 5 Edición. Alfa Omega grupo editor, Mexico D.F. 2005.
- Hayt, William H. y Kemmerly, Jack E. Análisis de circuitos en ingeniería. Mc Graw Hill. 6 Edición.
- Scott, Donald. Introducción al análisis de circuitos. Un enfoque sistémico. Editorial Mac Graw Hill.
- Rairan, Danilo. Análisis de Circuitos Resistivos. Universidad Distrital. Primera Edición 2003
- Johnson, Johnny R. y Scott, Peter D. Electric Circuit Analysis. Wiley. Third Edition 1997.
- Scott, Donald. Introducción al análisis de circuitos. Mc Graw Hill
- Boylestad, Robert L. Análisis Introductorio de circuitos. Pearson Education
- Bobrow, Leonard. Análisis de circuitos eléctricos.
- Alexander, Charles y Sadiku, Matthew. Fundamentals of Electric Circuits. Second edition. Mc Graw-Hill. 2004
- Nilsson, James W. y Riedel, Susan. Electric Circuits. 8th Edition. Prentice Hall. 2007