



1. Información General

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

2. Justificación

Una rama de la ingeniería es la automatización, esta, además de muchos otros conocimientos requiere el manejo de sistemas dinámicos. El primer acercamiento que tienen los estudiantes a este tema está en el desarrollo de este espacio académico, de ahí su importancia. Conocer y entender el estado transitorio de los circuitos, que es el centro de la materia, es también importante en áreas como el diseño de protecciones, el cual es una de los campos de trabajo de los profesionales.

De otra parte, el análisis de la respuesta en frecuencia, que es otro gran tema, es importante porque brinda herramientas analíticas para entender el comportamiento de los filtros, bien sean estos activos o pasivos. Además, hay una relación muy importante entre el comportamiento transitorio, la respuesta en frecuencia y el comportamiento en estado estable de un circuito eléctrico, el cual se hace visible sólo en el desarrollo de esta asignatura.

3. Objetivos

Introducir el concepto de respuesta transitoria para circuitos eléctricos

Determinación de la respuesta natural y forzada de un circuito eléctrico de orden uno y dos, mediante análisis en el tiempo, y mediante análisis en la frecuencia

Analizar la respuesta de circuitos de orden dos, en función del valor del factor de amortiguamiento relativo

Aplicar los métodos de solución de circuitos eléctricos vistos en los cursos de circuitos I, ahora bajo el concepto de impedancia

Estudiar el amplificador operacional como un circuito eléctrico

Introducir el concepto de respuesta en frecuencia, para circuitos de cualquier orden, con el propósito de modelar circuitos

4. Requerimientos

Para el desarrollo del contenido programático, es importante que el estudiante maneje al menos: Calculo Diferencial, Algebra Lineal, Calculo Integral, Física Mecánica, Ecuaciones Diferenciales, Física Electromagnética, Circuitos I y Circuitos II. Además, puede ser de mucha ayuda el interés por la utilización de herramientas de software para el análisis de circuitos Matlab y Simulink.

5. Aspectos pedagógicos

La propuesta desarrollada por el grupo de docentes del proyecto curricular, 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 transito a créditos académicos.

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 complejo mundo real.

Todos los espacios académicos del plan de estudios, al igual que éste, se consideran teórico-prácticos, sustentando esta dinámica en problemas o preguntas que el estudiante debe ir solucionando a lo largo de las 16 semanas de duración del semestre y de las cuales dará cuenta a través de parciales, tareas y laboratorios.

6. Descripción de créditos

Distribución de las actividades		Horas semanales	Horas semestre	Número de créditos
Clase presencial (trabajo directo)	Introducción de concepto Ejemplificación del contenido Realización de ejercicios y problemas Talleres de refuerzo Evaluación y Diagnóstico de conocimientos	4	64	3
Acompañamiento (trabajo cooperativo)	Seguimiento a los talleres y consultas Talleres extractase	2	32	
Actividades extractase (trabajo autónomo)	Lecturas previas Talleres y consultas extraclase Ejercicios y trabajos	3	48	
TOTAL		9	144	

7. Competencias e indicadores

Nombre de la unidad temática	Competencias	Indicadores de idoneidad
Capítulo 1. Circuitos de orden uno	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	Define y diferencia un inductor de un capacitor. Calcula las condiciones iniciales de un circuito. Identifica los componentes básicos de un circuito eléctrico en estado transitorio. Comprende el concepto de modelo, ecuación diferencial, respuesta natural, respuesta forzada, para circuitos de orden uno. Maneja la transformada de Laplace para la solución de ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas.
Capítulo 2. Circuitos de orden dos	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	Diferencia un circuito de orden dos de otros circuitos. Entiende el concepto de función de transferencia. Calcula las condiciones iniciales de un circuito. Maneja la transformada de Laplace, como herramienta en la solución de circuitos. Diferencia los circuitos de orden dos con respecto al valor del factor de amortiguamiento relativo.
Capítulo 3. Amplificadores operacionales	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	Plantea correctamente el modelo matemático de un amplificador operacional, visto como un circuito eléctrico. Calcula las condiciones iniciales de un circuito que incluya amplificadores operacionales. Realiza la simulación de circuitos con amplificadores operacionales.
Capítulo 4. Respuesta en frecuencia	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	Entiende el concepto de variación de amplitud y fase en un circuito de orden uno o dos. Identifica el orden de un sistema por el número de polos, y grafica la respuesta en frecuencia con base en estos. Comprende el efecto de agregar un cero o un polo a un circuito. Realiza un diagrama de Bode experimental. Evalúa el modelo de un circuito, a partir de su respuesta en frecuencia.

8. Contenido programático

	Semana/ Sesión	Lineamientos	HSP	HSA	THS
Capítulo 1. Circuitos de orden uno	1/1	1. Circuitos de orden uno 1.1 Inductancia y capacidad Definición de los elementos Relación voltaje y corriente en L y C	2	1	3
	1/2	Combinaciones de L y C en paralelo y en serie Otras combinaciones de L y C Combinaciones con interruptores	2	1	3
	1/3	1.2 Evaluación de las condiciones iniciales en circuitos con L y C, ante fuentes constantes Señal escalón unitario e impulso unitario Circuitos con interruptores o fuentes dependientes, señales escalón	2	1	3
	2/4	Evaluación de condiciones iniciales ante fuentes senoidales, y otros tipos	2	1	3

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

Semana/ Sesión	Lineamientos	HSP	HSA	THS
<u>2/5</u>	1.3 Modelo en el tiempo de circuitos de orden uno Determinación de la ecuación diferencial para circuito de orden uno sin fuentes Determinación de la ecuación diferencial que describe la relación entre una fuente de entrada y un parámetro de circuito de salida	2	1	3
<u>2/6</u>	Obtención del modelo de un parámetro, a partir de la ecuación diferencial en otro elemento	2	1	3
<u>3/7</u>	1.4 Respuesta natural Determinación de la ecuación característica de circuitos de orden uno, sin fuentes	2	1	3
<u>3/8</u>	1.5 Respuesta completa Formula sintética para la respuesta completa de circuitos de orden uno, fuentes escalón Determinación de la respuesta natural y forzada de circuito de orden uno	2	1	3
<u>3/9</u>	1.6 Respuesta completa ante fuentes distinta a escalón, como senoidales, rampas, polinomiales, combinaciones	2	1	3
<u>4/10</u>	<i>Práctica de laboratorio, circuitos de orden uno, respuesta natural y forzada</i>	2	1	3
<u>4/11</u>	1.7 Transformada de Laplace Definición, transformadas básica	2	1	3
<u>4/12</u>	Teoremas, fracciones parciales	2	1	3
<u>5/13</u>	Solución de una ecuación diferencial utilizando transformada de Laplace, con y sin condiciones iniciales, para circuitos de orden uno, concepto de ganancia y constante de tiempo	2	1	3
<u>5/14</u>	Definición de función de transferencia, respuesta a estados cero y respuesta a fuentes cero, fuentes impulso, escalón, caja unitaria, senoidales, polinomiales, combinaciones	2	1	3
<u>5/15</u>	<i>Práctica de laboratorio, simulación de circuitos de orden uno</i>	2	1	3
<u>6/16</u>	Primer parcial	2	1	3
<u>6/17</u>	2. Circuitos de orden dos 2.1 Evaluación de condiciones iniciales para circuitos de orden dos 2.2 Determinación del modelo de un circuito de orden dos, en el tiempo y la frecuencia	2	1	3

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

Semana/ a/	Sesión	Lineamientos	HSP	HSA	THS
<u>7/19</u>	2.3 Concepto y uso de las condiciones iniciales para la impedancia y la admitancia	2	1	3	
<u>7/20</u>	Métodos de solución de circuitos utilizando el concepto de impedancia y admitancia	2	1	3	
<u>7/21</u>	Kirchoff, mallas, nodos, Superposición, Proporcionalidad, Thévenin y Norton. Circuitos con uno o más fuentes	2	1	3	
<u>8/22</u>	<i>Práctica de laboratorio, circuito RLC, respuesta natural</i>	2	1	3	
<u>8/23</u>	2.4 Respuesta natural circuitos subamortiguados, solución en el tiempo, solución con Laplace. Definición de ganancia, factor de amortiguamiento relativo, frecuencia natural	2	1	3	
<u>8/24</u>	2.5 Respuesta natural circuitos sobreamortiguados, solución en el tiempo, solución con Laplace	2	1	3	
<u>9/25</u>	2.6 Respuesta natural circuitos críticamente amortiguados, solución en el tiempo, solución con Laplace	2	1	3	
<u>9/26</u>	2.7 Respuesta completa, determinación en el tiempo	2	1	3	
<u>9/27</u>	2.8 Respuesta completa, determinación en la frecuencia	2	1	3	
<u>10/28</u>	2.9 Modelos en espacio estado, solución a partir de Laplace	2	1	3	
<u>10/29</u>	<i>Práctica de laboratorio, respuesta completa de un circuito de orden dos</i>	2	1	3	
<u>10/30</u>	<i>Práctica de laboratorio, simulación de circuitos de orden dos</i>	2	1	3	
<u>11/31</u>	Segundo parcial	2	1	3	
Capítulo 3. Amplificadores operacionales	<u>11/32</u>	3. Amplificadores operacionales 3.1 Amplificadores operacionales básicos Circuitos con un solo operacional	2	1	3
	<u>11/33</u>	Circuitos con dos o más operacionales, realimentados o en cascada	2	1	3
	<u>12/34</u>	Calculo de las condiciones iniciales	2	1	3
	<u>12/35</u>	3.2 Emulación análoga de circuitos con amplificadores operacionales Grafos	2	1	3
	<u>12/36</u>	<i>Práctica de laboratorio, amplificadores operaciones</i>	2	1	3

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

	Semana/ Sesión	Lineamientos	HSP	HSA	THS
Capítulo 4. Respuesta en frecuencia	<u>13/37</u>	4. Respuesta en frecuencia Plano s Definición de polos y ceros	2	1	3
	<u>13/38</u>	Superficie compleja Propiedades de logaritmos	2	1	3
	<u>13/39</u>	Diagrama de ganancia de un circuito de orden uno	2	1	3
	<u>14/40</u>	Diagrama de fase de un circuito de orden uno	2	1	3
	<u>14/41</u>	Diagrama de ganancia y fase de un circuito de orden dos	2	1	3
	<u>14/42</u>	Diagrama de ganancia y fase de un circuito integrador, derivador, ganancia	2	1	3
	<u>15/43</u>	Generación de diagramas de Bode para sistemas pasabajos, pasaalto, parabando y pasabanda, a partir de combinaciones de sistemas de orden uno	2	1	3
	<u>15/44</u>	Construcción experimental del diagrama de Bode a partir de datos, y consecución de un modelo a partir del diagrama de Bode	2	1	3
	<u>15/45</u>	<i>Práctica de laboratorio, construcción experimental de un diagrama de Bode, circuito orden uno o dos</i>	2	1	3
	<u>16/46</u>	Resonancia	2	1	3
	<u>16/47</u>	<i>Práctica de laboratorio, simulación de la respuesta en frecuencia de un circuito</i>	2	1	3
	<u>16/48</u>	Tercer parcial	2	1	3
			96	48	144

9. Estrategias de evaluación

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

10. Valoración de las estrategias de evaluación

	Estrategia	Porcentaje	Temas a evaluar	Fecha
1ª Nota	Parcial 1	33%	Capítulo 1.	
2ª Nota	Parcial 2	33%	Capítulo 2.	
3ª Nota	Parcial 3	34%	Capítulo 3 y 4.	

11. Bibliografía y demás fuentes de documentación

1. Introducción al análisis de circuitos. Un enfoque sistémico. Donald Scott. Editorial Mac Graw Hill.

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

Facultad Tecnológica

2. Circuitos eléctricos: introducción al análisis y diseño. Dorf, Richard. 2 Edición. Alfa Omega grupo editor, Mexico D.F. 1995
3. SVOBODA, James A., DORF, Richard C.; Circuitos Eléctricos; Alfaomega Grupo Editor; 8 edición (Mayo 17, 2011).
4. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A.; Circuitos Eléctricos; Pearson Educacion; 7 edición (Agosto 5, 2011).
5. CORTEZ, José Italo, CORTEZ, Liliana, CORTEZ, Ernest, PAREDES, Alejandro, MUÑOZ, Germán Ardul, TRINIDAD, Gregorio; Análisis y Diseño de Circuitos Eléctricos; Alfaomega; 1 edición (Julio 21, 2014).
6. ALEXANDER, Charles K., SADIKU, Matthew N. O.; FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELECTRICOS; MC GRAW HILL; 5 edición (2010).
7. NAHVI, Mahmood, EDMINISTER, Joseph; Circuitos eléctricos; MCGRAW HILL; 4 edición (2000).
8. BOBROW, Leonard S.; Análisis de Circuitos Eléctricos; Interamericana; 1 edición (1983).
9. NILSSON, James; Circuitos Eléctricos; Pearson Publications Company; 6 edición (Febrero 2001).
10. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan; Electric Circuits; Prentice Hall; 9 edición (Enero 13, 2010).
11. BOYLESTAD, Robert L.; Introductory Circuit Analysis; Prentice Hall; 12 edición (Enero 15, 2010).
12. MONIER, Charles J.; Electric Circuit Analysis; Prentice Hall; 1 edición (Mayo 25, 2000).
13. JOHNSON, David E., HILBURN, John L., JOHNSON, Johnny R., SCOTT, Peter D.; Electric Circuit Analysis; Wiley; 3 edición (Enero 1997).
14. HAYT, William, KEMMERLY, Jack, DURBIN, Steven; Engineering Circuit Analysis; McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 8 edición (Agosto 24, 2011).