



INSTITUTO UNIVERSITARIO JESÚS OBRERO

PROGRAMA DE ESTUDIO

Unidad Curricular: Circuitos Eléctricos II	
Carrera: Electrotecnia	
Semestre: Tercero	Código: CIE-343
Horas Semanales: 4	
Horas Teóricas: 2	Horas Prácticas: 2
Unidades de Crédito: 3	Prelaciones: MAT-265 / CIE-243

PRESENTACION

El programa de Circuitos Eléctricos II se ha elaborado poniendo un énfasis especial en la representación de los circuitos en el dominio de la transformada de Laplace. Los tres temas principales: redes de dos puertos, síntesis de redes y filtros, deben dar al estudiante la habilidad y seguridad suficientes para analizar un circuito simultáneamente en los dominios del tiempo y de la frecuencia.

El curso se desarrolla alrededor de las aplicaciones y es necesario que el docente enfatice las relaciones entre las propiedades puramente matemáticas de las funciones de red y la parte puramente aplicada de la realizabilidad de tales funciones, como circuitos eléctricos.

La materia como tal será un punto de partida para el estudio de la variable compleja y el diseño de filtros activos y filtros digitales. Es necesario presentarle claramente estas posibilidades al estudiante.

PROPOSITOS

Los propósitos de esta asignatura son:

- Introducir al alumno en el estudio de las propiedades de los circuitos y los diferentes tipos de redes que se pueden encontrar en el ejercicio práctico de la profesión.

- Complementar los métodos de análisis de circuitos en el dominio del tiempo que el alumno adquirió en cursos anteriores con los métodos de análisis en el dominio de la frecuencia y esclarecer las relaciones que existen entre los dos dominios.
- Facilitar la adquisición de conocimientos sobre las propiedades matemáticas de las funciones de red, orientándolo hacia estudios que el alumno podrá realizar posteriormente por su cuenta.
- Dar al estudiante una base sólida de conocimientos en la síntesis de redes y en el diseño de los filtros pasivos.
- Presentar ejemplos de equipos que utilizan los filtros y redes que el estudiante está aprendiendo a sintetizar.
- Presentarle las diferentes ramificaciones de estos temas en las cuales puede profundizar posteriormente.
- Formar un joven capaz de tener un aprendizaje autónomo que cada vez actualice sus conocimientos, resuelva las situaciones con creatividad, sepa trabajar en equipo, con capacidad de poner sus conocimientos al servicio de su comunidad, que busque siempre la excelencia y con una visión cristiana de la vida.

OBJETIVOS GENERALES:

- Desarrollar en el estudiante las destrezas y habilidades necesarias para analizar los circuitos eléctricos en el dominio de la transformada de Laplace.
- Enseñarle a identificar y reconocer los tipos de red que representan las funciones de inmitancia y de transferencia por simple inspección.

- Que el estudiante obtenga los conocimientos necesarios para sintetizar una red pasiva a partir de su función de red.
- Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para seleccionar y diseñar el tipo de filtro que mejor se adapte a sus necesidades.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Señales y sistemas.
- Transformada de Laplace.
- Respuesta en frecuencia.
- Redes de dos puertos, síntesis de redes.
- Filtros.

OBJETIVO N° 1: Señales y sistemas: Al lograr este objetivo el alumno debe estar en capacidad de identificar las señales elementales por sus nombres, saber qué parámetros se necesitan para describirlas y ser capaz de describir las principales propiedades de una red eléctrica.				
<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. La ecuación diferencial de coeficientes constantes. Respuesta natural y respuesta forzada. El operador diferencial es equivalente a la multiplicación por la frecuencia angular, para señales senoidales. Concepto de función de transferencia como cociente de dos polinomios en ω . 2. Clasificación de las redes: pasividad, invarianza en el tiempo, causalidad, teorema de reciprocidad. 3. Espectro de frecuencia. Contenido de frecuencia de una señal. Relación cualitativa entre el contenido de frecuencia y la forma de la onda en el tiempo. 4. Conjuntos de medida cero: los conjuntos Z y Q . La integral sobre un conjunto de medida cero es nula. La integral sobre el continuo de los números reales es un valor real. 5. Formas de onda. Diente de sierra, escalón, rampa, parábola, puerta. Definición de Dirac de la función impulso. Inadecuación matemática de esta definición. La función impulso es infinitamente derivable. Concepto de distribución.	1-2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Referir al alumno a los textos más adecuados para cada tema. ✓ Presentar en la pizarra la solución de ejercicios que permitan fijar las ideas y conceptos. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios que se correspondan con el objetivo desarrollado y llevar un seguimiento en la realización de los mismos. ✓ Responder en forma clara y completa a las preguntas que el estudiante haga en clase o fuera de ella. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos. ✓ consultar la bibliografía que le sea presentada por el profesor, o cualquiera otra que le permita consolidar los conocimientos adquiridos en clase. ✓ Presentar las evaluaciones que le sean asignadas en la materia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de bibliografía				PESO:10%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 2: Transformada de Laplace: Al lograr este objetivo el alumno debe estar en capacidad de plantear ecuaciones de nodo y malla en el dominio de la transformada de Laplace y obtener la respuesta completa de un circuito con fuentes de excitación variables.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Respuesta natural de los circuitos RL, RC y RLC. Definición de la frecuencia compleja. 2. Enunciado, sin demostración, del teorema de los residuos. Definición de la transformada de Laplace. 3. Transformada de Laplace de funciones elementales: escalón, rampa, puerta, diente de sierra. 4. Transformada inversa de Laplace. descomposición en fracciones parciales. Uso de tablas para obtener la transformada inversa. 5. Resolución de circuitos por medio del uso de la transformada de Laplace. 6. Teoremas de la transformada de Laplace. retardo en el tiempo, modulación de amplitud, teorema del valor inicial, teorema del valor final. La integral de convolución. Transformada de Laplace de la función impulso. 7. La función de transferencia como cociente de dos transformadas de Laplace. La función de transferencia como respuesta a la función impulso.	3-6	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Mostrar en la pizarra los pasos a seguir para obtener la solución de los ejercicios. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios acordes al objetivo desarrollado y hacerle seguimiento en la realización de los mismos. ✓ Aclarar las posibles dudas que se presenten. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos. ✓ consultar la bibliografía que le sea presentada por el profesor, o cualquiera otra que le permita consolidar los conocimientos adquiridos en clase. ✓ Presentar las evaluaciones que le sean asignadas en la materia.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de bibliografía				PESO:20%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 3: Respuesta en Frecuencia: Al lograr este objetivo el alumno debe estar en capacidad de trazar a mano alzada el diagrama de Bode y el diagrama de Nyquist de una red eléctrica. también estará en capacidad de predecir el comportamiento de una red, por medio de una inspección rápida de sus diagramas de respuesta en frecuencia.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Diagrama de polos y ceros. 2. Las cuatro partes de una función de red: partes real e imaginaria, módulo y ángulo. 3. Diagramas de Bode de magnitud y fase. Función de fase mínima. Función de fase no mínima. 4. Diagrama de Nyquist. Criterio de estabilidad de Nyquist.	7-9	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Referir al alumno a los textos más adecuados para cada tema. ✓ Presentar en la pizarra la solución de los ejercicios que permitan fijar las ideas y conceptos. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios que se correspondan con el objetivo desarrollado y llevar un seguimiento de la realización de los mismos. ✓ Responder en forma clara y completa a las preguntas que el estudiante haga en clase o fuera de ella. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Consultar la bibliografía que le sea presentada por el profesor, o cualquiera otra que le permita consolidar los conocimientos adquiridos en clase. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos. ✓ Presentar las evaluaciones que le sean asignadas en la materia.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de bibliografía				PESO:20%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 4: Redes de dos puertos, síntesis de redes.: Al lograr este objetivo el estudiante estará en capacidad de obtener los diferentes conjuntos de parámetros para una red dada de dos puertos, reconocer a simple vista cuales son los tipos de elementos que conforman una red pasiva cuya función de red se le indique; poder determinar si es posible sintetizar una red a partir de una función de red que se le entregue y en caso de ser posible, el estudiante estará en capacidad de realizar la síntesis.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Redes de uno y dos puertos. Conjuntos de parámetros de las redes de dos puertos. 2. Parámetros de admitancia en cortocircuito. Parámetros de impedancia en circuito abierto. Parámetros de transmisión. Parámetros híbridos. relaciones entre conjuntos de parámetros. Conexiones entre redes de dos puertos. Función de inserción. 3. Propiedades de las funciones características de las redes. 4. Síntesis con un solo tipo de elemento. 5. Redes LC de un puerto. Redes LC de dos puertos. Redes con elementos resistivos. 6. Cálculo de una función de red a partir de una de sus partes (parte real, parte imaginaria, módulo o ángulo de fase). 7. Métodos de Cauer, Foster, BootDuffin	10-13	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Referir al alumno a los textos más adecuados para cada tema. ✓ Presentar en la pizarra la solución de los ejercicios que permitan fijar las ideas y conceptos. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios que se correspondan con el objetivo desarrollado y llevar un seguimiento de la realización de los mismos. ✓ Responder en forma clara y completa a las preguntas que el estudiante haga en clase o fuera de ella. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver los ejercicios que le sean asignados. ✓ consultar la bibliografía que le sea presentada por el profesor, o cualquiera otra que le permita consolidar los conocimientos adquiridos en clase. ✓ Presentar las evaluaciones que le sean asignadas en la materia.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de bibliografía				PESO:20%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 5: Filtros: Al lograr este objetivo, el estudiante estará en capacidad de seleccionar el tipo de filtro pasivo que mejor se adapte a una necesidad específica y diseñarlo.				
<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. El filtro pasa – bajas. El filtro pasa – altas. El filtro pasa – banda. El filtro rechaza – banda. Conversión de pasa – bajas a cualquiera de los otros filtros. 2. Normalización en impedancia y en frecuencia. 3. La propiedad de máximamente plano. Polinomios de Butterworth. El filtro de Butterworth. 4. Polinomios de Chebyshev. El filtro de Chebyshev. La propiedad equiripple. 5. El filtro elíptico. el filtro de fase lineal.	14-16	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Referir al alumno a los textos más adecuados para cada tema. ✓ Presentar en la pizarra la solución de ejercicios que permitan fijar ideas y conceptos. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios que se correspondan con el objetivo desarrollado y llevar un seguimiento de la realización de los mismos. ✓ Responder en forma clara y completa a las preguntas que el estudiante haga en clase o fuera de ella. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conceptos vistos. ✓ Presentar las evaluaciones que le sean asignadas en la materia.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita. se asignará como trabajo final el diseño de un filtro pasivo para cubrir unas necesidades establecidas. este trabajo será individual y tendrá un peso de 10% de la nota final.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de bibliografía				PESO:20%
				PONDERACION:50%

BIBLIOGRAFIA

- Aseltine, John A. Transform Method in Linear System Analysis. Mc Graw hill, 1.958.
- Cheng, David k. Analysis of linear systems. Addison – Wesley, 1.959.
- Close, Charles M. The Analysis of Linear circuits. Harcourt Brace Jovanovich, 1.966.
- Kuo, Franklin F. Network analysis and Synthesis. Second edition, wiley, 1.966.
- Rouston and Bordogna. Electric Networks. Functions, Filters, analysis. Mc Graw Hill, 1.966.
- Scott, R. E. Linear circuits. Volumen 2. Addison – Wesley, 1.959.
- Tuttle, David F. Redes eléctricas. Editorial Dossat, Madrid, 1.964.
- Van Valkenburg. Análisis de redes. Editorial Limusa, 1.986
- Van Valkenburg, Introduction to Modern Network and Synthesis. Editorial Wiley, 1.960.
- Warzanskyj. Métodos de Síntesis de Redes Lineales. Univeridad Politécnica de Madrid, 1.975