



Carrera: Ingeniería Eléctrica				
Unidad Curricular: CUADRIPOLOS				Código: C6
Prelación: REPRESENTACIÓN DE SEÑALES Y SISTEMAS				Condición: Obligatoria
HT: 4	HP: 1	HL: 0	HTI: 8	Créditos: 3
Ubicación: Sexto Trimestre		Componente: Formación Profesional Básica		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

I. JUSTIFICACIÓN

Los conceptos sobre el funcionamiento de los elementos básicos y su comportamiento ante señales de distinta forma y frecuencia, se analizan en esta materia. Circuitos con diversas entradas y salidas, evaluando en el dominio de la frecuencia compleja conforman lo que se conoce como análisis moderno de Circuitos. Adicionalmente se analizan los circuitos caracterizados como cuadripolos.

II. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
-----------	-------------

G2. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunica de manera clara y correcta ideas y opiniones en el idioma castellano, mediante la expresión oral, la escritura y los apoyos gráficos para un adecuado desempeño en entornos sociales y culturales diversos. G5. Investigación. Aplica el conocimiento científico para comprender y resolver problemas del entorno, mediante la generación de conocimiento y con base en la evidencia. G6. Liderazgo y trabajo en equipo. Integra equipos de trabajo, ya sea realizando tareas de dirección o como un miembro más, con el propósito de desarrollar proyectos con un fin	E6. Opera y controla equipos, instalaciones y sistemas de: conversión de energía, instrumentación, control y protección, electrónicos y de comunicaciones básicas, fundamentado en conocimientos científicos, normas y técnicas, para garantizar su funcionamiento continuo, así como la utilización y consumo de energía eléctrica y su optimización E11. Dirige o supervisa la instalación apropiada de un sistema eléctrico, así como configuraciones básicas de sistemas de comunicaciones, cumpliendo con los procedimientos, instructivos y documentos asociados al sistema de gestión de calidad y seguridad, la optimización de los procesos y la racionalización de costos.
determinado, motivando y conduciendo hacia metas comunes. G8. Resolución de problemas. Identifica y plantea problemas del entorno para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente. G11. Abstracción, análisis y síntesis. Delimita los elementos de un proyecto, diseño o problema para su análisis y posterior integración al todo.	E12. Participa creativamente en los procesos de fabricación y producción en la industria eléctrica para contribuir con el desarrollo del país. E13. Diseña, simula, monta y realiza las pruebas del prototipo de los equipos y sistemas atendiendo las normas y estándares eléctricos vigentes, o se integra a equipos de trabajo interdisciplinarios para diseños más especializados, aplicando conocimientos del área y metodologías apropiadas, con el propósito de garantizar su correcto funcionamiento

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RA1. Conoce todos los tipos de señales que intervienen en los sistemas electrónicos y sistemas de control.

RA2. Domina las formas de analizar los sistemas en el dominio de la frecuencia para determinar la respuesta de un circuito.

RA3. Aplica la transformada de Laplace los circuitos eléctricos para determinar la corriente, tensión, potencia y energía ante cualquier tipo de señal periódica.

RA4. Calcula la función de red o de transferencia de un circuitos eléctrico para usarla en el cálculo de estabilidad.

RA5. Calcula la estabilidad de una función de red o de transferencia de un circuitos eléctrico para comprobar su funcionamiento.

RA6. Conoce los diferentes tipos de parámetros que caracterizan un cuadripolo para usarlos en la determinación de corrientes y tensiones.

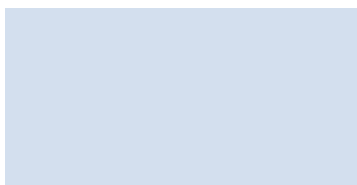
RA7. Aplica los teoremas de Thevenin y Norton en cuadripolos para determinar la corriente, tensión y potencia a la salida del cuadripolo.

IV. CONTENIDOS

a. Resultados de Aprendizaje - Contenidos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
RA1. Conoce todos los tipos de señales que intervienen	Conceptuales: Identifica las diferentes señales que pueden existir en un circuito eléctrico
en los sistemas electrónicos y sistemas de control .	Procedimentales: Funciones singulares Actitudinales: Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para la búsqueda y análisis de información.

RA2. Domina las formas de analizar los sistemas en el dominio de la frecuencia para determinar la respuesta de un circuito.	Conceptuales: Identifica las diferentes señales que pueden existir en un circuito eléctrico Procedimentales: Aplica las leyes de Kirchhoff en la solución de circuitos eléctricos en dominio de la frecuencia Calcula la respuesta completan en un circuito eléctrico Actitudinales: Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para la búsqueda y análisis de información.
RA3. Aplica la transformada de Laplace los circuitos eléctricos para determinar la corriente, tensión, potencia y energía ante cualquier tipo de señal periódica.	Conceptuales: Evalúa el mejor procedimiento a seguir para determinar la solución de un circuito. Procedimentales: Aplica la Transformada de Laplace en la solución de circuitos eléctricos en dominio de la frecuencia Calcula la respuesta completan en un circuito eléctrico Actitudinales: Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para la búsqueda y análisis de información.
RA4. Calcula la función de red o de transferencia de un circuitos eléctrico para usarla en el cálculo de estabilidad.	Conceptuales: Comprende la importancia del concepto de la Función de Red Procedimentales: Calcula la función de Red Actitudinales: Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para la búsqueda y análisis de información.
RA5. Calcula la estabilidad de una función de red o de transferencia de un circuitos eléctrico para comprobar su funcionamiento.	Conceptuales: Funciones de excitación y de transferencia. Polos y ceros de la función de red. Parte real e imaginaria, módulo y fase de la función de red. Polinomio de Hurwitz y función real positiva (FRP). Estabilidad de la red. Procedimentales: Calcula la estabilidad de un circuito eléctrico



b. Temario

UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	Horas
Régimen Transitorio	Funciones singulares. Respuesta completa de una red a una señal cualquiera. Momento inicial y condiciones iniciales. Estudio de la respuesta por la transformada de Laplace. La respuesta de una red a señales periódicas no sinusoidales: Régimen Permanente.	16

	Actitudinales: Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para la búsqueda y análisis de información.	
RA6. Conoce los diferentes tipos de parámetros que caracterizan un cuadripolo para usarlos en la determinación de corrientes y tensiones	Conceptuales: Matriz Z, Y, H, G, T. Impedancia característica. Función de propagación. Cuadripolos típicos Procedimentales: Caracteriza un cuadripolo usando las diferentes matrices. Determina el cuadripolos de acuerdo al tipo de conexión. Determina las impedancias de entrada y salida de los cuadripolos. Determina la impedancia característica y la función de propagación Actitudinales: Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para la búsqueda y análisis de información.	
RA7. Aplica los teoremas de Thevenin y Norton en cuadripolos para determinar la corriente, tensión y potencia a la salida del cuadripolo	Conceptuales: Teorema de Thevenin, Teorema de Norton, determinación de tensiones, corrientes y potencias en un cuadripolo. Procedimentales: Calcula la corriente, tensión y potencia en la carga usando el teorema de Thevenin y Norton aplicado a los cuadripolos. Calcula la ganancia o pérdida que introduce un cuadripolo. Actitudinales: Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para la búsqueda y análisis de información.	
Función de Red	Concepto de excitación y respuesta. Dominio de frecuencia compleja. Funciones de red. Funciones de excitación y de transferencia. Polos y ceros de la función de red. Parte real e imaginaria, módulo y fase de la función de red. Polinomio de Hurwitz y función real positiva (FRP). Estabilidad de la red. El dipolo. Análisis del efecto de resonancia en una Función de Red.	18

Cuadripolos	Definición. Formulación matricial. Parámetros de impedancia. Parámetros de admitancia. Parámetros híbridos. Parámetros de transmisión. Relación entre parámetros. Interconexión de redes Circuitos equivalentes. Polinomios característicos del cuadripolo. Propiedades matriciales de los cuadripolos recíprocos y simétricos. Pasividad y estabilidad del cuadripolo. Estructuras típicas en T, Pi y Celosía. Impedancia de entrada y salida del cuadripolo. Teorema de Thevenin y Norton aplicado al cuadripolo. Ganancias y Pérdidas de tensión y de potencia en el cuadripolo: Impedancias Óptimas. Parámetros de transmisión de cuadripolo recíproco: impedancias imagen o características; función de propagación; su aplicación a las células en T, Pi y Celosía. Células en L. Introducción a Estabilidad de un cuadripolo	26
--------------------	---	----

V. REQUERIMIENTOS

Analiza y calcula circuitos eléctricos.

Analiza y calcula vectores en 3 dimensiones

Realiza operaciones con números complejos y fasores.

Realiza operaciones con el operador Laplace

Determina la transformada de Laplace y la inversa de Laplace Realiza gráficas en software de computación.

Realiza cálculos con expresiones simbólicas.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se utilizará una metodología de aprendizaje grupal inductiva-deductiva que requiere de la participación activa y constante de los estudiantes en la búsqueda, lectura y análisis de la información que facilite la integración de los aspectos teórico-prácticos así como el análisis y solución de problemas de la asignatura.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
-----------	----------

Clases de Teoría	Se impartirán en el aula, siendo la presencia del alumno necesaria para un aprendizaje adecuado y una formación óptima. La metodología se basa en clase expositiva centrada en el estudiante, con discusión socializada. Para el aprendizaje de las leyes se utilizará lógica inductiva, invitando al estudiante mediante razonamiento analógico, a que construya una estructura formal de carácter universal que sirva como principio para la solución de muchos problemas.
Clases de Problemas	Estas clases se intercalarán en el desarrollo de la asignatura de la forma más conveniente para el aprendizaje, no habrá días previamente asignados para ello. La metodología se fundamenta en el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. El estudiante utilizará lógica deductiva, con la cual a partir de principios y leyes fundamentales puede solucionar teórica y experimentalmente los problemas.
Tutorías	Atención personalizada al alumno, presencial y a distancia. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la asignatura y asistan a las clases.
Prácticas	En equipo o individualmente, los estudiantes realizarán: problemas experimento, trabajos escritos y prácticos, diseño y elaboración de programas con computador para la solución de problemas, diseño y/o construcción de prototipos para experimentos de carácter didáctico.

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Capítulo	Indicador de Logro	Resultado de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje
1	Demuestra que sabe calcular la respuesta de un sistema ante señales periódicas no sinusoidales	RA1, RA2	Prueba escrita
2	Demuestra que sabe calcular el módulo y fase de una Función de Red, Calcula la estabilidad de una Función de Red, Realiza un análisis de resonancia en la Función de Red..	RA2, RA3, RA4, RA5	Prueba Escrita

3	Definición. Formulación matricial. Parámetros de impedancia. Parámetros de admitancia. Parámetros híbridos. Parámetros de transmisión. Relación entre parámetros. Interconexión de redes Circuitos equivalentes. Polinomios característicos del cuadripolo. Propiedades matriciales de los cuadripolos recíprocos y simétricos. Pasividad y estabilidad del cuadripolo. Estructuras típicas en T, Pi y Celosía. Impedancia de entrada y salida del cuadripolo. Teorema de Thevenin y Norton aplicado al cuadripolo. Ganancias y Pérdidas de tensión y de potencia en el cuadripolo: Impedancias Óptimas. Parámetros de transmisión de cuadripolo recíproco: impedancias imagen o características; función de propagación; su aplicación a las células en T, Pi y Celosía. Células en L. Introducción a Estabilidad de un cuadripolo	RA2, RA3, RA4, RA6, RA7	Prueba Escrita
---	---	-------------------------	----------------

VIII. RECURSOS

Recursos didácticos requeridos son: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores.

Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección. Laboratorio de Máquinas Eléctricas.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básicas

Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku(2006). *Fundamentos de Circuitos Eléctricos*. 3ª ed. McGraw Hill. México 2006

Irwin (1.997). *Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería* 5ta. Edición Prentice Hall. México.

Ramírez A. Jaime. "Circuitos Eléctricos I". ULA Mérida, 1.991

Complementarias

Dorf, Richard (1.992). *"Circuitos Eléctricos: Introducción al Análisis y Diseño"*. Edit. Alfaomega.

Edminister, Joseph A. (1.973). *"Teoría y Problemas de Circuitos Eléctricos"*. Schaum. Mc-Graw Hill.

Hayt, William y Kemmerly Jack (1.975). *"Análisis de Circuitos de Ingeniería"*. Mc-Graw Hill.

Hispanoamericana, México, 1.987.

James W. Nilsson “Circuitos Eléctricos” Addison Wesley Iberoamericana. USA 1.995.

Johnson, D.E. Hilburn, J.L. Johnson J.R. “Análisis Básicos de Circuitos Eléctricos”. E.d. Prentice- Hall