

UTN bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	1/5
----------------	--	-----

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROGRAMA DE:	<i>Teoría de los Circuitos I</i>	DICTADO: Anual
		TRONCAL

HORAS DE CLASE	PROFESOR RESPONSABLE
TEÓRICO-PRÁCTICAS	Ing. Gustavo Javier Díaz
144 h. reloj totales	
6 h. cátedra semanales	

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR Y RENDIR	
CURSADAS	APROBADAS
- Análisis Matemático II - Física II	- Análisis Matemático I - Física I

PROGRAMA SINTÉTICO

- Modelos de constantes concentradas e invariantes.
- Señales.
- Circuitos con componentes pasivos. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo
- Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s.
- Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano s.
- Resonancia.
- Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros.
- Respuesta transitoria en el plano s. Residuos.
- Resolución sistemática de circuitos.
- Teoremas de los circuitos.
- Introducción a circuitos acoplados inductivamente.
- Introducción a circuitos polifásicos en régimen permanente sinusoidal.
- Introducción a la resolución de circuitos mediante variable de estados.

CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad Temática 1: MODELOS DE CIRCUITOS Y SEÑALES. [11,25 hs.]
 Campo de aplicación de la teoría de circuitos. Análisis y síntesis. Concepto de modelo. Intercambios energéticos. Elementos de circuito ideales, pasivos y activos. Parámetros característicos. Relaciones tensión-corriente. Validez del modelo. Constantes concentradas, linealidad e invariancia en el tiempo. Sentidos de referencia. Modelos idealizados de circuitos y elementos circuitales reales. Propiedades. Leyes de Kirchhoff. Condiciones de validez. Clasificación de las señales. Señales periódicas. Definiciones. Valores y factores característicos: valores medio y eficaz; factores de media, de cresta y de forma. Cálculo para señales típicas. Señales aperiódicas. Señales fundamentales: escalón, rampa e impulso unitario. Relaciones entre ellas. Desplazamiento y superposición. Construcción de señales aperiódicas y semiperiódicas a partir de las señales fundamentales.

Unidad Temática 2: RESPUESTA DE CIRCUITOS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO. [38,25 hs.]
 Comportamiento de circuitos resistivos puros. Asociación de resistores. Circuitos capacitivos puros excitados por tensión y corriente. Comportamiento ante señales típicas aperiódicas y con excitación senoidal. Asociación de capacitores. Circuitos inductivos puros. Comportamiento según el principio de dualidad. Asociación de inductores. Divisores de tensión y corriente. Divisor de tensión práctico compensado. Condiciones de continuidad en circuitos con dos tipos de elementos pasivos. Régimen transitorio. Componentes libre o natural y forzada. Activación de circuitos R-C y R-L con un escalón de tensión. Desactivación. Normalización. Gráficos universales. Constante de tiempo. Significados circuitual y geométrico. Cálculo gráfico. Trazado asintótico de curvas de respuesta. Tiempo de establecimiento.

VIGENCIA AÑOS	2025	2026	2027	2028	2029	2030
------------------	------	------	------	------	------	------



UTN bhi		Universidad Tecnológica Nacional		2/5	
Facultad Regional Bahía Blanca					
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA					
PROGRAMA DE:		<i>Teoría de los Circuitos I</i>			DICTADO: Anual
					TRONCAL
Análisis energético de la activación y desactivación. Transitorios por variación brusca de un parámetro pasivo. Excitación con una rampa de tensión. Respuesta de un circuito L-C a un escalón. Respuesta de circuitos a señales compuestas. Superposición. Circuitos integradores y diferenciadores. Excitación de un circuito R-L-C con un escalón. Regímenes subamortiguado, crítico y sobreamortiguado. Constantes de amortiguamiento absoluta y normalizada. Resistencia crítica. Importancia tecnológica de los distintos tipos de respuesta. Transitorios en corriente alterna en circuitos R-C, R-L y R-L-C. Introducción a la resolución de circuitos mediante variable de estados en el dominio del tiempo.					
<u>Unidad Temática 3: RÉGIMEN SENOIDAL PERMANENTE.</u> [16,5 hs.] Fasores armónicos y eficaces. Representación geométrica. Propiedades. Relación con las señales senoidales. Dominio de tiempo y de frecuencia. Obtención de la respuesta permanente para circuitos excitados por señales senoidales. Circuitos con un solo tipo de elemento pasivo. Diagramas fasoriales. Circuitos R-L-C serie y paralelo. Impedancia y admitancia de excitación. Asociación en serie y paralelo. Concepto de resonancia. Potencia instantánea, activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Adición de potencias. Planteo y solución de problemas en el dominio de frecuencia. Transformaciones. Circuitos equivalentes serie y paralelo. Potencia en circuitos equivalentes. Factores de mérito y de disipación. Lugares geométricos. Diagramas de immitancia. Inversión en forma gráfica. Método general. Inversión de rectas y circunferencias. Propiedades. Construcción y uso de diagramas de impedancia y admitancia. Escalas. Cálculo de radio de la circunferencia unitaria en base a las escalas. Diagramas de tensión, corriente y potencia.					
<u>Unidad Temática 4: RESONANCIA.</u> [21 hs.] Resonancia de un circuito R-L-C serie. Análisis cualitativo y cuantitativo para frecuencia variable. Curvas de corriente, tensiones y potencias. Factor de selectividad. Significado. Diferencias con el factor de mérito. Expresiones típicas. Influencia de su valor sobre las curvas. Ancho de banda. Relación con el factor de selectividad. Análisis para C y L variables. Análisis de la resonancia de un circuito R-L-C paralelo por dualidad. Curva universal. Resonancia en un circuito paralelo de dos ramas. Análisis cualitativo y cuantitativo. Resonancias de factor de potencia unitario y de impedancia máxima. Diagrama fasorial. Resonancia a todas las frecuencias. Circuito de dos ramas simplificado. Resonancia múltiple.					
<u>Unidad Temática 5: RÉGIMEN POLIARMÓNICO PERMANENTE.</u> [7,5 hs.] Dominios del tiempo y de la frecuencia para señales poliarmónicas. Espectros de frecuencia de amplitud y fase. Respuesta de circuitos excitados por señales periódicas no senoidales en régimen permanente. Aplicación del principio de superposición. Potencias activa, reactiva, aparente y de deformación. Interpretación de sus significados.					
<u>Unidad Temática 6: RESPUESTA DE CIRCUITOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.</u> [18 hs.] Antecedentes del cálculo operacional. Dominio de frecuencia compleja. Propiedades fundamentales de la transformación de Laplace. Aplicación para la determinación de la respuesta de circuitos. Planteo y solución en el dominio transformado. Generadores de condiciones iniciales. Funciones operacionales de excitación y transferencia. Influencia de los polos de la función del circuito y de la excitación transformada sobre las componentes de la respuesta temporal. Obtención de la respuesta temporal por convolución. Respuesta indicativa y su aplicación. Respuesta al escalón unitario. Integrales de Duhamel. Utilización simultánea de dominios. Representación de polos y ceros en el plano de frecuencia compleja. Restricciones en su ubicación para las funciones operacionales. Configuraciones típicas de la respuesta transformada y respuestas temporales asociadas. Obtención de la respuesta temporal a partir de la configuración de polos y ceros de la respuesta transformada. Cálculo gráfico de residuos. Influencia de la					

VIGENCIA AÑOS	2025	2026	2027	2028	2029	2030
------------------	------	------	------	------	------	------



UTN bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	3/5
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA		
PROGRAMA DE:	<i>Teoría de los Circuitos I</i>	DICTADO: Anual
		TRONCAL
ubicación de polos y ceros sobre su valor. Respuestas indicativas típicas de los sistemas de 1º y 2º orden. Obtención de la respuesta frecuencial a partir de la configuración de polos y ceros de la función operacional. Influencia de la ubicación de polos y ceros sobre las curvas de amplitud y fase. Configuraciones particulares y respuestas de frecuencia asociadas. Analogía de la membrana elástica. Funciones de amplitud constante y de fase mínima y no mínima. Análisis de circuitos selectivos de 2º orden en base a los polos y ceros de la función operacional. Introducción a la resolución de circuitos mediante variable de estados en el dominio de la frecuencia.		
<u>Unidad Temática 7: RESOLUCIÓN SISTEMÁTICA DE CIRCUITOS.</u> [9 hs.] Nociones sobre topología de circuitos. Gráfico lineal. Árbol. Ramas de enlace y de árbol. Corrientes de malla y tensiones de rama independientes. Elección de variables y número de incógnitas. Ecuaciones independientes. Matrices de transformación de corrientes y de tensiones. Métodos de las mallas y de los nodos. Forma matricial. Regla práctica. Ventajas. Determinación de impedancias y admitancias de entrada y de transferencia. Comparación de métodos. Aplicación del principio de dualidad.		
<u>Unidad Temática 8: TEOREMAS DE CIRCUITOS.</u> [9 hs.] Teorema de superposición. Condiciones de validez. Extensión al caso de circuitos con interruptores. Teoremas de Thevenin y Norton. Dualidad. Determinación de las immitancias equivalentes según condiciones de circuito abierto y cortocircuito. Teoremas de sustitución y reciprocidad. Aplicaciones típicas. Teorema de compensación. Corrección del amperímetro. Teorema de la máxima transferencia de energía. Análisis para reactancia en la carga variable y constante. Rendimiento. Criterios de aplicación para instalaciones de fuerza motriz y circuitos electrónicos. Transformación de Kenelly. Principio de dualidad. Teorema de Millman.		
<u>Unidad Temática 9: CIRCUITOS CON ACOPLAMIENTO INDUCTIVO.</u> [9 hs.] Inductancia mutua. Coeficiente de acoplamiento. Polaridad de los arrollamientos. Bornes homólogos. Propiedades. Planteo de ecuaciones en el dominio del tiempo y en el dominio de frecuencia compleja. Asociación de inductores con acoplamiento inductivo en serie y paralelo. Circuitos equivalentes sin acoplamiento. Transferidores. Impedancia reflejada. Aplicación del método de las mallas y el teorema de Thevenin a circuitos con acoplamiento inductivo. Diagramas fasoriales. Transformador con núcleo de aire con primario y secundario sintonizado. Análisis de la respuesta de frecuencia para distintos acoplamientos en forma cualitativa y con polos y ceros. Acoplamientos crítico y transicional.		
<u>Unidad Temática 10: CIRCUITOS POLIFÁSICOS.</u> [4,5 hs.] Sistemas polifásicos equilibrados. Definiciones. Representaciones gráficas temporal y fasorial. Secuencia de fases. Sistemas trifásicos equilibrados. Relaciones fundamentales. Conexiones típicas. Relaciones entre tensiones y corrientes. Cálculo de la respuesta en sistemas: a) triángulo-triángulo b) estrella-estrella c) triángulo-estrella o estrella-triángulo. Impedancias y admitancias cíclicas. Circuito monofásico equivalente. Potencias en sistemas trifásicos equilibrados. Sistemas trifásicos desequilibrados. Generalidades. Nociones sobre componentes simétricos. Componentes directa, inversa y homopolar. Expresiones matriciales. Componentes simétricas de las tensiones. Métodos para la determinación de las componentes simétricas. Potencias en los sistemas trifásicos desequilibrados. Ejemplos de aplicación de las componentes simétricas.		
<u>PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO Y/O TALLER:</u> Se detallan según la cronología de su realización durante el ciclo lectivo.		

VIGENCIA AÑOS	2025	2026	2027	2028	2029	2030
------------------	------	------	------	------	------	------



UTN bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca		4/5
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA			
PROGRAMA DE:	<i>Teoría de los Circuitos I</i>	DICTADO: Anual	
		TRONCAL	
LABORATORIO REAL N° 1: <u>Parte I:</u> Medición de resistencia mediante el uso de un voltímetro, un amperímetro y una fuente de alimentación. <u>Parte II:</u> Medición de corriente y tensión mediante la fijación de una de ellas. <u>Parte III:</u> Puesta en práctica de las leyes de Kirchhoff de tensión y corriente. <u>Parte IV:</u> Medición de valores y factores característicos para diversas señales periódicas.			
LABORATORIO REAL N° 2: <u>Parte I:</u> Análisis de la respuesta de circuitos con un solo tipo de elemento pasivo a distintas excitaciones (escalones de tensión y de corriente). <u>Parte II:</u> Análisis de la respuesta de circuitos con dos tipos de elementos en distintas configuraciones (R-L y R-C) a un escalón de tensión. En todos las partes se deberán comparar los resultados obtenidos (valores cuantitativos y las imágenes obtenidas en el osciloscopio) en las experiencias con los previstos mediante los cálculos basados en la teoría.			
LABORATORIO REAL N° 3: <u>Parte I:</u> Análisis de Circuitos Diferenciadores e Integradores con elementos pasivos y su comportamiento ante variaciones de la constante de tiempo. <u>Parte II:</u> Circuitos Atenuadores con elementos pasivos. Procedimientos de compensación y ajustes para los distintos tipos de compensación. <u>Parte III:</u> Respuesta de circuitos con tres tipos de elementos pasivos a una señal escalón. Análisis de variaciones de amplitud y fase en función de cambio de parámetros. En todos las partes se deberán comparar los resultados obtenidos (valores cuantitativos e imágenes obtenidas en el osciloscopio) en las experiencias con los previstos mediante los cálculos basados en la teoría.			
LABORATORIO REAL N° 4: <u>Parte I:</u> Medición de Inductancias y Capacitancias utilizando voltímetro y amperímetro. <u>Parte II:</u> Análisis del comportamiento circuitos RLC en distintas configuraciones (circuito RLC Serie y un circuito “Tanque” o paralelo) excitados con señales senoidales. Mediciones de amplitudes, desfases entre tensiones y corrientes, etc. En ambas partes se deberán comparar los resultados obtenidos en las experiencias con los previstos mediante los cálculos basados en la teoría.			
LABORATORIO REAL N° 5: Resonancia en Circuitos RLC Serie - Análisis del comportamiento del circuito y de las variables que lo caracterizan (Tensiones; Corriente; Factor de Selectividad; Frecuencias; Ancho de Banda y Fase) en función de la variación de los parámetros del circuito.			
LABORATORIO REAL N° 6: <u>Parte I:</u> Solución de redes mediante el principio de superposición. <u>Parte II:</u> Solución de redes mediante el teorema de Thevenin. <u>Parte III:</u> Solución de redes mediante el teorema de Norton. <u>Parte IV:</u> Teorema de máxima transferencia de potencia.			

VIGENCIA AÑOS	2025	2026	2027	2028	2029	2030
------------------	------	------	------	------	------	------



UTN  bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca		5/5
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA			
PROGRAMA DE:	<i>Teoría de los Circuitos I</i>	DICTADO: Anual	
		TRONCAL	
LABORATORIO VIRTUAL N° 1: Análisis de la respuesta de circuitos en el dominio del tiempo ante distintas excitaciones, cambios de parámetros circuitales, frecuencia, etc. mediante el uso de software de asistencia al diseño (CAD) específicos para circuitos eléctricos. LABORATORIO VIRTUAL N° 2 Análisis de la respuesta de circuitos RLC para la situación de Resonancia, ante variaciones de parámetros circuitales, frecuencia, etc. mediante el uso de software de asistencia al diseño (CAD) específicos para circuitos eléctricos. LABORATORIO VIRTUAL N° 3 Análisis de la respuesta de circuitos con Acoplamiento Inductivo ante variaciones de parámetros circuitales, frecuencia, etc. mediante el uso de software de asistencia al diseño (CAD) específicos para circuitos eléctricos. <u>BIBLIOGRAFÍA:</u> <i>Textos obligatorios</i> 1. ANÁLISIS DE MODELOS CIRCUITALES – Tomos I y II – Pueyo y Marco – Arbó – 1987 <i>Textos de apoyo</i> 1. ELECTRIC CIRCUIT ANALYSIS – Johnson, Johnson, Hilburn and Scott – Prentice Hall – 1997 2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS – Edminister – Mc Graw Hill – 1965 3. CIRCUIT ANALYSIS – Cunningham and Stuller – John Wiley and sons – 1995 (incluye suplemento de Introduction to PSpice para laboratorio virtual) 4. CIRCUITOS ELÉCTRICOS – Morris y Senior – Addison Wesley – 1994 5. PROBLEMAS DE TEORÍA DE CIRCUITOS – Tomos I y II - Jiménez Garza Ramos – Limusa – 1985 6. Apuntes resumen elaborados por la cátedra que obran en la página de la Materia dentro del Aula Virtual de la Facultad.			
PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)  Gustavo Javier Diaz			
Programa aprobado por resolución de Consejo Directivo N°: 299/25			

VIGENCIA AÑOS	2025	2026	2027	2028	2029	2030
------------------	------	------	------	------	------	------

