

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL				1/6
FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA				
Departamento Ingeniería Electrónica				
PROGRAMA DE :			CÓDIGO: 9 – 95 – 0325	
TEORÍA DE CIRCUITOS I			ÁREA: Teoría de Circuitos PLAN:1995 (adecuado)	
RÉGIMEN ANUAL		6 Hs/ Sem.		PROFESOR RESPONSABLE
HORAS DE CLASE		192 hs / año		
TEÓRICAS		PRÁCTICAS LABORATORIO		Ing. Oscar Alberto Rodríguez
Total	% s /Total Materia	Total	% s/ Total Materia	Docente Auxiliar
159	83	33	17	Ing. Gustavo Javier Diaz
CORRELATIVAS PARA CURSADO			CORRELATIVAS PARA RENDIR FINAL	
CURSADAS		APROBADAS		APROBADAS
Análisis Matemático II		Análisis Matemático I		Análisis de Señales y Sistemas
Física II		Física I		Física II
OBJETIVOS:				
<p>Capacitar al alumno en la determinación de la respuesta permanente y transitoria de redes lineales e invariantes en el tiempo, con parámetros concentrados, con cualquier tipo de excitación, en el dominio del tiempo y de la frecuencia, a partir de la integración de la realidad física idealizada de los circuitos con la herramienta físico-matemática.</p>				
<u>CONTENIDOS MÍNIMOS:</u> (Ordenanza Nº 1077)				
<ul style="list-style-type: none"> a) Modelos de constantes concentradas e invariantes b) Señales c) Circuitos con componentes pasivos. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo d) Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s e) Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano s f) Resonancia g) Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros h) Respuesta transitoria en el plano s. Residuos i) Resolución sistemática de circuitos j) Teoremas de los circuitos k) Circuitos acoplados inductivamente l) Circuitos polifásicos en régimen permanente sinusoidal 				

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
---------------	------	------	------	------	------	------

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		2/6
FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA		
Departamento Ingeniería Electrónica		
Materia: TEORÍA DE CIRCUITOS I		CÓDIGO: 9-95-0325
AÑO: Tercero	Régimen: Anual	PLAN : 1995 (adecuado)
PROGRAMA ANALÍTICO:		
<p><u>Unidad Temática 1: MODELOS DE CIRCUITOS Y SEÑALES.</u> 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.</p>		
<p><u>Unidad Temática 2: RESPUESTA DE CIRCUITOS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO.</u> 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 circuital y geométrico. Cálculo gráfico. Trazado asintótico de curvas de respuesta. Tiempo de establecimiento. 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.</p>		
<p><u>Unidad Temática 3: RÉGIMEN SENOIDAL PERMANENTE.</u> 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.</p>		
<p><u>Unidad Temática 4: RESONANCIA.</u> 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.</p>		
<p><u>Unidad Temática 5: RÉGIMEN POLIARMÓNICO PERMANENTE.</u> 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.</p>		

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
---------------	------	------	------	------	------	------

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL			3/6			
FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA						
Departamento Ingeniería Electrónica						
Materia: TEORÍA DE CIRCUITOS I		CÓDIGO: 9-95-0325				
AÑO: Tercero	Régimen: Anual	PLAN : 1995 (adecuado)				
<p><u>Unidad Temática 6: RESPUESTA DE CIRCUITOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.</u> 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 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.</p> <p><u>Unidad Temática 7: RESOLUCIÓN SISTEMÁTICA DE CIRCUITOS.</u> 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.</p> <p><u>Unidad Temática 8: TEOREMAS DE CIRCUITOS.</u> 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 X_c variable y constante. Rendimiento. Criterios de aplicación para instalaciones de fuerza motriz y circuitos electrónicos. Transformación de Kenelly. Principio de dualidad. Teorema de Millman.</p> <p><u>Unidad Temática 9: CIRCUITOS CON ACOPLAMIENTO INDUCTIVO.</u> 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.</p> <p><u>Unidad Temática 10: CIRCUITOS POLIFÁSICOS.</u> 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.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL			4/6
FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA			
Departamento Ingeniería Electrónica			
Materia: TEORÍA DE CIRCUITOS I		CÓDIGO: 9-95-0325	
AÑO: Tercero	Régimen: Anual	PLAN : 1995 (adecuado)	
<u>BIBLIOGRAFÍA:</u>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ANÁLISIS DE MODELOS CIRCUITALES – Tomos I y II – Pueyo y Marco – Arbó – 1987 2. ELECTRIC CIRCUIT ANALYSIS – Johnson, Johnson, Hilburn and Scott – Prentice Hall – 1997 3. CIRCUITOS ELÉCTRICOS – Edminister – Mc Graw Hill – 1965 4. CIRCUIT ANALYSIS – Cunningham and Stuller – John Wiley and sons – 1995 (incluye suplemento de Introduction to Pspice para laboratorio virtual) 5. CIRCUITOS ELÉCTRICOS – Morris y Senior – Addison Wesley – 1994 6. PROBLEMAS DE TEORÍA DE CIRCUITOS – Tomos I y II - Jiménez Garza Ramos – Limusa - 1985 			

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
---------------	------	------	------	------	------	------

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL			5/6
FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA			
Departamento Ingeniería Electrónica			
Materia: TEORÍA DE CIRCUITOS I		CÓDIGO: 9-95-0325	
AÑO: Tercero	Régimen: Anual	PLAN : 1995 (adecuado)	
LABORATORIOS			
<p>Las clases prácticas pueden comprender los siguientes temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Prácticas de laboratorio virtual mediante la utilización del programa PSpice, sobre: <ul style="list-style-type: none"> – Respuesta de circuitos en el dominio del tiempo. – Resonancia. – Circuitos con acoplamiento inductivo. Prácticas de laboratorio real sobre: <ul style="list-style-type: none"> – Respuesta de circuitos con uno y dos tipos de elementos pasivos, excitados por una señal escalón. – Utilización de circuitos con dos tipos de elementos pasivos como integradores ó diferenciadores. – Análisis del comportamiento y ajuste de un atenuador compensado. – Respuesta de circuitos con tres tipos de elementos pasivos con excitación escalón. – Resonancia RLC serie. Análisis del comportamiento del circuito, sus parámetros y fase entre tensión y corriente al variar la frecuencia. <p><u>Aclaración:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Como complemento pueden utilizarse programas de matemáticas. – La cátedra incluye la realización de 10 trabajos prácticos de resolución de problemas en el aula, a razón de un T.P. por Unidad Temática, lo que comprende aproximadamente 150 ejercicios. Esto ha sido considerado dentro del porcentaje de desarrollo teórico. 			

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
---------------	------	------	------	------	------	------

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		6/6			
FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA					
Departamento Ingeniería Electrónica					
Materia: TEORÍA DE CIRCUITOS I		CÓDIGO: 9-95-0325			
AÑO: Tercero	Régimen: Anual	PLAN : 1995 (adecuado)			
<u>MÉTODO DE EVALUACIÓN:</u>					
<u>Cursado de la Materia:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> • La metodología de la cátedra consiste en la exposición durante 3 horas semanales de los contenidos teóricos, incluyendo tiempo para ejemplificación práctica, aclaración de dudas e interrogatorio oral (68 horas). Es materia integradora, tarea que se lleva a cabo mediante la integración de los conocimientos físico-matemáticos previos relacionados con los circuitos y la coordinación de su desarrollo con las demás materias de 3° año. Como apoyo didáctico se utiliza la proyección de presentaciones (tipo Power Point) en todas las clases, eventualmente videoconferencias a través de las herramientas que brinda el Aula Virtual, enlaces de internet a sitios de interés, “foros” para el tratamiento particular de temas de interés, etc. • Para la práctica se dedican 3 horas semanales a la resolución de problemas tipo, y al planteo y orientación en la resolución del resto de la ejercitación propuesta en forma individual y grupal (55 horas). Además, se llevan a cabo trabajos prácticos de laboratorio virtual y eventualmente de laboratorio, en forma demostrativa por parte del docente y con la intervención del alumno en todas las circunstancias posibles (33 horas). La evaluación formativa se realiza mediante la corrección de la ejercitación propuesta, verificación de los informes de laboratorio y la toma de exámenes parciales y sus respectivos recuperatorios (36 horas). <p>Los alumnos deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Participar en las clases teóricas mediante preguntas y presentación de dudas al profesor. – Resolver los problemas de aplicación propuestos, efectuar las consultas necesarias al auxiliar de cátedra y realizar la carpeta de trabajos prácticos según se indique. – Presenciar las clases de laboratorio, intervenir en las mismas según el criterio del profesor y disponibilidad de medios, y confeccionar el informe correspondiente. – Aprobar las Instancias Evaluatorias que se dispongan. 					
<u>Cursado, Evaluación y Aprobación:</u>					
Las condiciones se encuentran consignadas en el Análisis de la Asignatura, en base a lo dispuesto en la Ordenanza N° 1549.					
Eventualmente podrán utilizarse las herramientas de evaluación (Cuestionarios, Lección, Taller, Tarea, etc.) que brinda el Aula Virtual.					
VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA					
AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)		
2020					
VISADO					
PROFESOR JEFE DE AREA		SECRETARIO ACADÉMICO		DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
---------------	------	------	------	------	------	------