

	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> <b>Facultad Regional Bahía Blanca</b>	1/6
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-----

**Departamento Electrónica**

<b>PROGRAMA DE :</b>  <b>Teoría de los Circuitos II</b>	CÓDIGO: 9-95-0432
	ÁREA: Electrónica
	PLAN: 1995

<input type="checkbox"/> RÉGIMEN ANUAL		5 Hs. / Sem.		<b>PROFESOR RESPONSABLE</b>  <b>Ing. Oscar Alberto Rodríguez</b>
HORAS DE CLASE		160 Hs. / año		
TEÓRICAS		PRÁCTICAS LABORATORIO		<b>DOCENTE AUXILIAR</b>  <b>Ing. Christian Galasso</b>
Total Anual	% s / Total Materia	Total Anual	% s / Total Materia	
<b>115</b>	<b>72</b>	<b>45</b>	<b>28</b>	
CORRELATIVAS PARA CURSADO		CORRELATIVAS PARA RENDIR FINAL		
CURSADAS		APROBADAS		
Teoría de los Circuitos I Análisis de Señales y Sistemas		Análisis Matemático II Física II		
		-----		Teoría de los Circuitos I

**OBJETIVOS:**

El Perfil del Ingeniero Electrónico, define a un profesional capacitado para diseñar y desarrollar Sistemas Electrónicos, donde deberá aplicar sus conocimientos con creatividad utilizando las herramientas matemáticas y de diseño adecuadas a las nuevas tecnologías. Por ello, el contenido de esta materia puede considerarse de manera general dividido en tres etapas:

La primera etapa está orientada a que el alumno comprenda y obtenga las funciones de transferencias de los sistemas lineales invariantes en el tiempo y realice el análisis y gráfica de su respuesta en régimen sinusoidal permanente. Mediante la introducción del Cuadripolo como un superelemento de circuito completará los conocimientos que le permitirán disponer de una base para métodos posteriores de estudio de configuraciones circuitales más complejas tanto pasivas como activas.

En la segunda etapa el alumno deberá comprender y sintetizar a través de desarrollos teóricos y prácticos de laboratorio los distintos filtros pasivos y activos representados por modelos de aproximación matemática.

Por último la tercera etapa introduce al alumno en el conocimiento y análisis de los sistemas discretos y sus funciones de transferencias, y finalmente los procedimientos para la obtención de las funciones de transferencias de los filtros digitales.

**CONTENIDOS MÍNIMOS: (Ordenanza CSU N° 1077)**

- 1.- Lugar de Bode. Amplitud y fase.
- 2.- Teoría de los cuadripolos.
- 3.- Filtros eléctricos. Teoría imagen. Teoría de la aproximación.
- 4.- Atenuadores y compensadores.
- 5.- Filtros activos analógicos.
- 6.- Sistemas discretos y muestreados. Uso de la transformada Z.
- 7.- Filtros digitales. Recursivos y no recursivos.

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------

UTN <b>sbhi</b>	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> Facultad Regional Bahía Blanca		2/6
<b>Departamento Electrónica</b>			
<b>Materia: Teoría de los Circuitos II</b>		CÓDIGO: 9-95-0432	
AÑO: Cuarto	Régimen: Anual	PLAN : 1995	
<b>Unidad Temática</b>	<b>PROGRAMA ANALÍTICO</b>		<b>Carga Horaria</b>
<u>Unidad Temática 1</u>	Modelos matemáticos de sistemas físicos. Sistemas lineales. Sistemas lineales invariantes en el tiempo y sistemas lineales variables en el tiempo. Sistemas no lineales. Función de Transferencia. Analogía sistema mecánico con sistema eléctrico por comparación de funciones de transferencia		5 hs.
<u>Unidad Temática 2</u>	Análisis de respuesta en amplitud y fase con respecto a la frecuencia. Análisis de la respuesta en frecuencia por el método de diagramas de Bode: representación de módulo y fase de la función de transferencia. Síntesis de funciones de inmitancia.		15 hs.
<u>Unidad Temática 3</u>	Teoría de los Cuadripolos: Parámetros básicos: inmitancia, de transmisión, híbridos. Su determinación. Matrices asociadas. Propiedades y relaciones entre las mismas. Pasividad, reciprocidad, simetría. Interconexiones de cuadripolos: serie, paralelo, paralelo-serie, serie-paralelo, cascada. Test de validez. Configuraciones básicas: T; Pi; puente. El cuadripolo como elemento de circuito. Impedancias de entrada y salida. Ganancias de tensión y corriente. Impedancias iterativas, imagen y característica. Función propagación imagen. Funciones de atenuación y fase. Relación de inserción. Pérdida de inserción. Síntesis de funciones de transferencia.		15 Hs.
<u>Unidad Temática 4</u>	Filtros pasivos: Definición e implementación de redes atenuadoras. Atenuadores estructurados como T, Pi, doble T, T puentado, Láttice. Atenuadores simétricos y asimétricos. Atenuadores balanceados y desbalanceados. Atenuadores de pérdidas mínimas. La teoría clásica de filtros. Impedancia característica de una red de reactancias puras, absorción de potencia. Función propagación. Criterios para determinar las bandas de paso y retenidas. Las redes escalera como filtros. Estructura k-constante pasa bajo. Características de atenuación y fase. Limitaciones de los filtros k-constante. Estructuras m-derivadas. Características de atenuación y fase. Teoría de la aproximación: Filtro ideal. Filtro real. Plantilla de un filtro real, valores característicos de la plantilla. Normalización en frecuencia e impedancia. Expresiones de desnormalización componentes R, L y C. Funciones de aproximación, Función característica del filtro. Aproximación Butterworth: cálculo de los polos de la función de transferencia, lugar geométrico en el plano de la frecuencia compleja, obtención de la función atenuación, curva de atenuación característica, orden del filtro. Empleo de tablas para la obtención de la función atenuación. Aproximación Chebyshev: polinomios de Chebyshev cálculo de los polos de la función de transferencia, lugar geométrico en el plano de la frecuencia compleja, orden del filtro, empleo de tablas para la obtención de la función atenuación. Filtros Bessel: Tiempo de propagación de grupo, obtención de la función atenuación Bessel: método desarrollo en fracciones continuas y método Storch. Uso de tablas para la obtención de la función atenuación Bessel. Aproximación Cauer: características de las curvas de atenuación. Cálculo de la función atenuación mediante el empleo de tablas y ábacos. Transformación de Frecuencia: transformaciones pasa alto, pasa banda y elimina banda: deducción de las expresiones de transformación. Método de síntesis directa de Filtros mediante uso de tablas: circuitos pasa bajo, pasa alto, pasa banda y elimina banda.		50 hs.

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------

UTN <b>sbhi</b>	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> Facultad Regional Bahía Blanca		3/6
<b>Departamento Electrónica</b>			
<b>Materia: Teoría de los Circuitos II</b>		CÓDIGO: 9-95-0432	
AÑO: Cuarto	Régimen: Anual	PLAN : 1995	
<b>Unidad Temática</b>	<b>PROGRAMA ANALÍTICO</b>		<b>Carga Horaria</b>
<u>Unidad Temática 5</u>	Filtros activos: Características del filtro activo. Campo de utilización. Uso del amplificador operacional en la síntesis de generadores controlados y transferidores activos: convertidor de inmitancia negativa; girador y convertidor generalizado de inmitancia (GIC). Síntesis directa: distintos métodos. Ventajas e inconvenientes. Síntesis en cascada. Descomposición de la función transferencia en factores de primer y segundo orden. Factores derivados por transformaciones de frecuencia. Interpretación física de los factores de segundo orden. Factor Q de sobre tensión. Frecuencia de resonancia y ceros de transmisión. Celdas elementales de segundo orden: pasa-bajos, pasa-altos, pasa-banda y con cero de transmisión. Circuitos típicos. Transformación RC:CR. Notión de sensibilidad. Sensibilidad a un parámetro. Sensibilidad multiparamétrica. Circuitos de segundo orden de baja sensibilidad y muy baja sensibilidad. Procedimiento de ajuste por rotación de fase. Criterios de diseño de un filtro activo y utilización de tablas y software de aplicación.		25 hs.
<u>Unidad Temática 6</u>	Sistemas discretos: definición. Sistemas Lineales invariantes en el tiempo (LIT), propiedades. Función de transferencia de un Sistema LIT causal. Sistemas no recurrentes FIR. Función de transferencia FIR. Sistemas recurrentes IIR, función de transferencia. Respuesta en Frecuencia: respuesta en régimen permanente de un sistema LIT, respuesta frecuencial, amplitud y fase, constelación de polos y ceros: plano Z, evaluación de la respuesta, relación frecuencia digital - frecuencia analógica.		10 hs.
<u>Unidad Temática 7</u>	Diseño de filtros digitales recurrentes IIR: obtención de la función de transferencia digital: efecto de combadura (Warping). Precombado de la función analógica: procedimiento. Procedimiento general de diseño: filtros pasa bajo, pasa alto, pasa banda y elimina banda. Diseño de filtros digitales no recurrentes FIR: obtención de la función de transferencia digital: efecto Gibbs, funciones ventana, función ventaneada. Procedimiento general de diseño: pasa bajo, pasa alto, pasa banda, elimina banda y filtros multibanda.		30 hs.

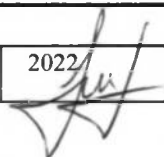
VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------

UTN <b>bhi</b>	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> <b>Facultad Regional Bahía Blanca</b>		4/6
<b>Departamento Electrónica</b>			
<b>Materia: Teoría de los Circuitos II</b>		CÓDIGO: 9-95-0432	
AÑO: Cuarto	Régimen: Anual	PLAN : 1995	
<b>BIBLIOGRAFIA</b>			
<p>Ingeniería de Control Moderna: Katsuhiko Ogata.</p> <p>Análisis de Modelos Circuitales Tomo 2: Pueyo y Marco</p> <p>Signals, Systems and Transforms: Phillips and Parr.</p> <p>Active and passive analog filter design: HUELSMAN, Lawrence P.</p> <p>Active filter design: WILLIAMS, Arthur B.</p> <p>Analog and digital filters; design and realization: LAM, Harry</p> <p>Electric filter: NEYRINCK, Hasler</p> <p>Electronic filter design handbook: WILLIAMS, Arthur B.</p> <p>Passive and active filter theory and implementation: WAI-KAI CHEN</p> <p>Network analysis and synthesis: WIEMBERG</p> <p>Network synthesis: BALABANIAN</p> <p>Tratamiento digital de la Señal: (Universidad Politécnica de Cataluña) 1999.</p> <p>Digital Signal Processing: Peled and Liu.</p> <p>Digital filters; analysis and design: ANTONIOU, Andrea</p> <p>Digital Filtres and Signal Processing: Leland Jackson.</p> <p>Digital Signal Processing: Roberts and Mullis.</p> <p>Apuntes preparados por la Cátedra que obran en el Aula Virtual.</p>			

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
------------------	------	------	------	------	------	------

	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> <b>Facultad Regional Bahía Blanca</b>	5/6
<b>Departamento Electrónica</b>		
<b>Materia: Teoría de los Circuitos II</b>		CÓDIGO: 9-95-0432
AÑO: Cuarto	Régimen: Anual	PLAN : 1995
<p><b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN LABORATORIOS</b></p> <p>La asignatura contará con la realización de actividades de formación práctica de laboratorios y en cada laboratorio desarrollado se deberá realizar el diseño, implementación y simulación de los circuitos, mediante la utilización de software de simulación y coordinada con el desarrollo de las clases teóricas, que los alumnos deberán cumplir en tiempo y forma.</p> <p>Como apoyo didáctico se utiliza la proyección de presentaciones (tipo Power Point) en todas las clases teóricas y prácticas, 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.</p> <p>Eventualmente podrán utilizarse las herramientas de evaluación (Cuestionarios, Lección, Taller, Tarea, etc.) que brinda el Aula Virtual.</p>		

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------



UTN <b>sbhi</b>	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> Facultad Regional Bahía Blanca	6/6
-----------------	---------------------------------------------------------------------------	-----

**Departamento Electrónica**

<b>Materia: Teoría de los Circuitos II</b>	<b>CÓDIGO: 9-95-0432</b>
--------------------------------------------	--------------------------

<b>AÑO: Cuarto</b>	<b>Régimen: Anual</b>	<b>PLAN : 1995</b>
--------------------	-----------------------	--------------------

**MÉTODO DE EVALUACIÓN**

El cursado y régimen de aprobación de la asignatura es conforme a las condiciones establecidas por la Ordenanza N° 1549.

**Cursado de la materia**

El alumno deberá, además de satisfacer los requerimientos de cursado de la Ordenanza N° 1549, cumplir los requisitos que se detallan a continuación:

- Cumplir con todas las actividades de formación práctica (Laboratorios 1 al 8) y seminarios, con la presentación de sus respectivos informes en tiempo y forma.
- Aprobar la instancia de evaluación parcial basada en conocimientos teóricos y prácticos con una duración máxima de 5 horas de clase; previéndose la recuperación de la misma.

**Aprobación de la materia:**

El alumno deberá, además de satisfacer los requerimientos de cursado de la Ordenanza N° 1549, los requisitos que se detallan a continuación:

- Cumplir con todas las actividades de formación práctica (Laboratorios 1 al 8) y seminarios con sus respectivos informes en tiempo y forma.
- Aprobar la instancia de evaluación parcial basada en conocimientos teóricos y prácticos con una duración máxima de 3 horas de clase; previéndose la recuperación de la misma.
- Cumplir con un trabajo integrador (Laboratorio 9) a consensuar entre el alumno y la cátedra durante el dictado de la asignatura, en el que deberá aplicarse los conocimientos teóricos prácticos adquiridos, el cual deberá ser presentado funcionando, para su ensayo y aprobación antes de la finalización del respectivo ciclo lectivo.

**VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA**

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma/aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2022	Ing. Oscar A. RODRÍGUEZ		

**VISADO**

PROFESOR JEFE DE AREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO
Fecha:	Fecha:	Fecha:

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------