



San Francisco, 23 de febrero de 2017

VISTO la Resolución C.D. N° 557/2016, la Ordenanza N° 1549/2016 y el proceso de acreditación de carreras de grado solicitado por CONEAU, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución C.D. N° 557/2016 aprueba el modelo de planificación y programa analítico utilizado por la facultad Regional San Francisco.

Que la Ordenanza N° 1549/2016 Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, en su artículo 8.2.1 hace referencia que sobre el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo, versará la instancia de evaluación final.

Que el sistema de CONEAU Global solicita como anexo en la sección de las materias curriculares de cada carrera, la carga del programa analítico, desprendido de la planificación de la asignatura.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó exhaustivamente la propuesta y aconsejó su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el estatuto universitario.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
RESUELVE:


ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura Teoría de Circuitos II, de la carrera Ing. Electrónica, del Plan 1995, de la Ordenanza N° 1077 del Diseño Curricular, del nivel 4°, cuya carga horaria anual es de 5 hs. y con régimen de dictado Anual, según ANEXO I que se adjunta a la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.

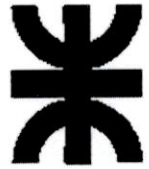
RESOLUCIÓN CD N°: 84 /2017



  
Ing. ALBERTO R. TOLOSA  
Secretario

  
Ing. JUAN CARLOS CALLONI  
Secretaría Académica

Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional  
San Francisco



# **INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

## **TEORÍA DE CIRCUITOS II**

**PROGRAMA ANALITICO**

ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>UBICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>PROGRAMA ANALITICO</b> .....	<b>4</b>

**UBICACIÓN**

<b>Carrera:</b>	Ingeniería Electrónica
<b>Plan:</b>	1995 Adecuado - Ordenanza CS 1077/05
<b>Ordenanza Diseño Curricular:</b>	Ordenanza CS 1077/05
<b>Bloque:</b>	Tecnologías Básicas
<b>Área:</b>	Teoría de Circuitos
<b>Nivel:</b>	4°
<b>Carga Horaria Semanal:</b>	<b>5hs.</b> (3,75 horas reloj)
<b>Régimen:</b>	Anual

**PROGRAMA ANALITICO**

**Unidad N° 1 - FRECUENCIA COMPLEJA**

- 1.1 Introducción. Sistemas lineales.
- 1.2 Transformada de Laplace.
- 1.3 Resolución de circuitos en el dominio transformado, respuesta temporal.
- 1.4 Respuesta a un escalón en circuitos:
  - a. Circuito **RL**.
  - b. Circuito **RC**.
  - c. Circuito **RLC**.
- 1.5 Frecuencia natural y factor de amortiguamiento.
- 1.6 El plano complejo de la frecuencia.
- 1.7 Respuesta a una excitación periódica.
- 1.8 Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de circuitos con varias mallas.
- 1.9 Función de transferencia de un sistema realimentado.
- 1.10 Números complejos.
- 1.11 Teoremas fundamentales de los circuitos.
- 1.12 Tablas de Transformadas de Laplace y Transformadas inversas.

**Unidad N° 2 - REPRESENTACIÓN DE LAS FUNCIONES DEL CIRCUITO**

- 2.1 Cálculo de las funciones de red.
- 2.2 Restricciones para las ubicaciones de polos y ceros de funciones de punto impulsor.
- 2.3 Restricciones para ubicaciones de polos y ceros para funciones de transferencia.
- 2.4 Comportamiento en el dominio del tiempo a partir de la gráfica de polos y ceros.
- 2.5 Comportamiento en el dominio de la frecuencia:
- 2.6 Respuesta de frecuencia a partir de la función de transferencia.
- 2.7 Representación polar de función de transferencia. Diagrama de Nyquist.
- 2.8 Representación logarítmica de funciones. Diagramas de Bode (amplitud y fase).
- 2.9 Síntesis de funciones de transferencia a partir de la curva de respuesta de frecuencia.

**Unidad N° 3 - TEORÍA DE LOS CUADRIPOLOS**

- 3.1 Teoría de cuadripolos. Definición, Parámetros.
- 3.2 Parámetros impedancia o **Z**, Parámetros admitancia o **Y**.
- 3.3 Parámetros **A, B, C, D**.
- 3.4 Parámetros **E, F, G, H**.
- 3.5 Parámetros **g**.
- 3.6 Parámetros **h**.
- 3.7 Red simétrica.
- 3.8 Asociación en cascada de dos cuadripolos.
- 3.9 Conexión de cuadripolos en paralelo.
- 3.10 Otras propiedades en función de los parámetros **A, B, C, D**.
- 3.11 Impedancia iterativa.
- 3.12 Impedancia imagen.
- 3.13 Impedancia característica.
- 3.14 Función de transferencia en base imagen. Constante de propagación.
- 3.15 Función de transferencia en base iterativa.
- 3.16 Sección **L** adaptadora de impedancias.
- 3.17 Atenuadores en CC (bajas y altas frecuencias).
- 3.18 Compensación de amplitud y fase, distorsión de fase.
- 3.19 Uso práctico de los parámetros híbridos **h**.
- 3.20 Tablas:
  - 3.22.1 Ecuaciones de equilibrio de cuadripolos.
  - 3.22.2 Relaciones entre parámetros de cuadripolos.
  - 3.22.3 Funciones hiperbólicas reales.
  - 3.22.4 Decibeles en función de relaciones de corriente, tensión y potencia.

**Unidad N° 4 - FILTROS ELÉCTRICOS. TEORÍA IMAGEN**

- 4.1 Impedancia característica de una red de reactancias puras.
- 4.2 Función de propagación de una red de reactancias puras.
- 4.3 Determinación de las bandas de trasmisión y de atenuación de las redes de filtro.
- 4.4 Redes escalera como filtros.
- 4.5 Atenuación en las redes en escalera.
- 4.6 Clasificación de los filtros mediante funciones hiperbólicas.
- 4.7 Filtros en escalera de **k** constante o filtros de red inversa.
- 4.8 Filtros pasa-bajos de **k** constante.
- 4.9 Filtros pasa-altos de **k** constante.
- 4.10 Filtros pasa-banda de **k** constante.
- 4.11 Filtros elimina-banda de **k** constante.
- 4.12 Variación de  $Z_0$  y  $\alpha$  con la frecuencia.
- 4.13** Filtros derivados en **m**.
- 4.14** y  $\beta$  para las secciones derivadas en **m**.
- 4.15 Frecuencias de atenuación infinita.
- 4.16 Secciones **T** de terminación.
- 4.17 Filtros compuestos.
- 4.18** Secciones  $\pi$  derivadas en **m**.
- 4.19 Atenuación de las secciones de filtro.
- 4.20 Derivaciones repetidas.
- 4.21 Filtro de cruce.
- 4.22 Diseños de filtros de paso bajo.
- 4.23 Diseños de filtros de paso alto.
- 4.24 Diseños de filtros de banda.

### Unidad N° 5 - SINTESIS DE FUNCIONES DE TRANSFERENCIA

- 5.1 Síntesis de funciones de transferencia.
- 5.2 Ceros de Trasmisión (1° Caso).
- 5.3 Ceros de Trasmisión (2° Caso).
- 5.4 Ceros de Trasmisión (3° Caso).
- 5.5 Ceros de Trasmisión (4° Caso).
- 5.6 Ceros de Trasmisión (5° Caso).
- 5.7 Funciones de Mínima Fase.
- 5.8 Síntesis de Redes.
- 5.9 Ejemplos de aplicación.

### Unidad N° 6 – FILTROS ELÉCTRICOS – TEORÍA DE LA APROXIMACIÓN

- 6.1 Función de transferencia ideal.
- 6.2 Teoría general del filtro pasa bajos.
- 6.3 Filtro pasa bajos de Butterworth.
- 6.4 Funciones de transferencia de máxima planicidad.
- 6.5 Síntesis de una función de Butterworth de tercer orden.
- 6.6 Filtros pasa altos de Butterworth.
- 6.7 Filtros pasa banda de Butterworth.
- 6.8 Filtros de eliminación de banda de Butterworth.
- 6.9 Filtros de Chebyshev.
- 6.10 Procedimiento de diseño de filtros de Chebyshev.
- 6.11 Problemas de aplicación.
- 6.12 Transformación de frecuencias.
- 6.13 Comparación de filtros de paso bajo.
- 6.14 Filtros pasabajos normalizados de Butterwort.
- 6.15 Transformación de frecuencias.
- 6.16 Polinomios de Chebyshev.



### Unidad N° 7 – FILTROS ACTIVOS ANALÓGICOS

- 7.1 Características del filtro activo analógico.
- 7.2 Análisis en frecuencia de funciones de transferencia de 1° y 2° orden.
- 7.3 Filtros pasa bajos de Butterworth.
- 7.4 Filtros pasa bajos de Chebyshev.
- 7.5 Estructuras activas básicas de filtro.
- 7.6 Diseño de filtros de 2° orden con estructura de Sallen-Key.
- 7.7 Diseño de filtros de 2° orden con estructura de Rauch.
- 7.8 Diseño de filtros de orden elevado.
- 7.9 Filtros pasa todo.
- 7.10 Problemas de aplicación.
- 7.11 Coeficientes de polinomios de Butterworth.
- 7.12 Polos de filtros de Chebyshev.
- 7.13 Criterios de diseño para filtros de 2° orden con estructura de Sallen-Key.
- 7.14 Criterios de diseño para filtros de 2° orden pasa bajos y pasa altos de Rauch.
- 7.15 Funciones de transferencia para filtros pasa banda de 2° orden con estructura de Rauch.
- 7.16 Criterios de diseño para filtros pasa banda de 2° orden con estructura de Rauch.
- 7.17 Coeficientes de filtro pasa todo para un retardo de grupo máximamente plano.

### Unidad N° 8 – DISEÑO DE FILTROS DIGITALES

- 8.1 Dispositivo de muestra y retención (Sample and Hold).
- 8.2 Muestreo y retención de orden cero.
- 8.3 Transformada Z.
- 8.4 Transformada Bilineal.
- 8.5 Filtros digitales.
- 8.6 Filtrado digital de señales analógicas.
- 8.7 Categorías de filtros digitales según la duración de su respuesta a la función impulso

unitario y a su estructura.

- 8.8 Diseño de filtros recurrentes pasa bajos, pasa altos y pasa banda.
- 8.9 Funciones de transferencia de elementos en cascada.
- 8.10 Implemento de un algoritmo PID como controlador.
- 8.11 Descripción de los componentes del filtro.
- 8.12 Filtro pasa bajos de entrada
- 8.13 Conversor Digital-Analógico.
- 8.14 Filtro pasa bajos de salida.
- 8.15 Cálculo de los coeficientes del filtro.
- 8.16 Simulación.