



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Del Instituto Politécnico Nacional
Secretaría Académica

Registro de Cursos o Asignaturas

Nombre Completo del Programa de Posgrado		Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	
Nombre Completo del Curso		Tópicos Avanzados en ingeniería eléctrica I	
Tipo de Curso		Electivo	Créditos 8
Número de horas	Teóricas:	60	Prácticas: 0
		Presenciales	No presenciales
Profesores que impartirán el curso			
José Luis Alejandro Naredo Villagrán			
Objetivos del curso:	General	Familiarizar al alumno con las técnicas de análisis tiempo/frecuencia. Familiarizar al alumno con la relación entre tiempo discreto y tiempo continuo.	
	Específicos	Conocer las técnicas de diseño y análisis de filtros digitales. Conocer las aplicaciones de las técnicas de procesamiento de señales al análisis y simulación de sistemas; entre ellos los sistemas de potencia	
Contenidos temáticos			
1. INTRODUCCION Conceptos Generales de los Sistemas y las señales.			
1.1 Clases de Sistemas.			
1.2 Clases de Señales.			
1.3 Sistemas Lineales e Invariantes en Tiempo (SLIT).			
1.4 Muestreo y frecuencia normalizada.			
1.5 Cuantificación de Señales.			
2. ANÁLISIS DE SISTEMAS LINEALES EN TIEMPO CONTINUO			
2.1 EDOs y sistemas eléctricos, mecánicos y electromecánicos.			
2.2 Generalidades de EDOs lineales.			
2.3 Solución general de la EDO lineal de primer orden.			
2.4 Solución general de EDOs de orden $n \geq 1$.			
2.5 Respuesta al impulso y al escalón.			
2.6 Integrales de convolución y Duhammel.			
2.7 Estabilidades asintótica y BIBO de Sistemas Lineales.			
2.8 Desempeño de los Sistemas Lineales: Velocidad de Respuesta y Resonancia.			
2.9 Solución practica de las EDOs Lineales con parámetros Constantes.			
3. ANÁLISIS DE FOURIER EN TIEMPO CONTINUO			
3.1 Señales Periódicas y las Series de Fourier en TC.			
3.2 Señales Aperiódicas y la Transformada de Fourier en TC.			
4. TRANSFORMADA DE LAPLACE.			
4.1 Relación entre las Transformadas de Fourier y Laplace.			
4.2 Formas Bilateral y Unilateral de la Transformada de Laplace.			

4.3 Propiedades de la Transformada de Laplace.
4.4 Inversión de la Transformada de Laplace.
4.5 Inversión Mediante el Teorema Integral de Cauchy.
4.6 Solución de EDOs Mediante la Transformada de Laplace.
4.7 Análisis de Sistemas Lineales en el Dominio de Laplace, Función de Transferencia y Estabilidad.
5. ANÁLISIS DE SISTEMAS LINEALES EN TIEMPO DISCRETO
5.1 Señales y Sistemas en Tiempo Discreto (TD)
5.2 Sistemas LITD (Lineales e Invariantes en Tiempo Discreto).
5.3 Respuesta al Impulso y Convolución Discreta.
5.4 Estabilidad de SLITDs.
5.5 Sistemas (Filtros) FIR e IIR.
5.6 Solución de Ecuaciones en Diferencias.
5.7 Implementación de SLITDs.
5.8 Correlación de señales discretas.
6. ANÁLISIS DE FOURIER EN TIEMPO DISCRETO.
6.1 Serie de Fourier para Señales Periódicas en Tiempo Discreto.
6.2 Señales Aperiódicas: Transformada de Fourier en Tiempo Discreto (TF-TD).
6.3 Densidad de Energía de Señales Aperiódicas.
6.4 Teorema del Muestreo.
6.5 Dualidades de las Series y Transformadas de Fourier en TC y TD.
6.6 Propiedades de la TF-TD.
6.7 Pares de Transformadas Usuales de Fourier en TD.
6.8 Características en el DF de los Sistemas LITD.
7. TRANSFORMADA Z
7.1 Transformada Z Directa e Inversa.
7.2 Propiedades de la Transformada Z
7.3 Transformada Z de Funciones Racionales.
7.4 Inversión de la Transformada Z
7.5 Transformada Z unilateral.
7.6 Análisis de Sistemas LITD en el Dominio z.
8. TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT).
8.1 Muestreo en el dominio de la frecuencia y la DFT.
8.2 Relación de la DFT con otras Transformadas.
8.3 Propiedades de la DFT.
8.4 Cálculo eficiente de la DFT, algoritmo de Cooley-Tuckey (FFT).
9.-TRANSFORMADAS DISCRETA Y NUMÉRICA DE LAPLACE.
9.1 Transformada de Laplace en Tiempo Discreto.
9.2 Tratamiento Numérico de la Transformada de Laplace.
9.3 Transformada Numérica de Laplace (TNL).
9.4 Control de Errores de Aliasing en Tiempo.
9.5 Control de Errores de Truncamiento.
9.6 Ejemplos de Aplicación de la NTL.
Bibliografía

1. B. P. Lathi, "Linear Systems and Signals", Second Edition, Oxford University Press Inc., New York 2005, ISBN: 0-19-515833-4.
2. John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, "Tratamiento Digital de Señales. Principios, Algoritmos y Aplicaciones", Tercera Edición, PRENTICE-HALL, 1998, ISBN: 978848322-0009. Cuarta Edición, PEARSON EDUCACIÓN S. A., Madrid 2007. ISBN: 978-84-8322-347-5.
3. Hwei P. Hsu, "Theory and Problems of Signals and Systems", Schaum's Outline Series, McGraw-Hill Inc., 1995, ISBN: 0-07-030641-9.
4. David K. Cheng, "Analysis of Linear Systems", Addison-Wesley Publishing Co., 1966.
5. Monson H. Hayes, "Digital Signal Processing", Schaum's outline series, McGraw-Hill, 1999.
6. Alan V. Oppenheim, Ronald W. Shafer, John R. Buck, "Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto", Segunda Edición, Prentice Hall, 2000.

Criterios de evaluación

Criterio 1	Tareas	10 %
Criterio 2	4 exámenes	90 %
Criterio 3	Quizes	hasta un 40 % (bono)
Total		100%

Contribución del curso al perfil de egreso del programa

Conocimientos: Teoría de señales y sistemas a profundidad

Habilidades: Analíticas y pragmáticas

Actitudes y valores: Rigor científico, Motivación para atacar problemas científicos y tecnológicos desde diversos ángulos