

PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

SEÑALES Y SISTEMAS

- Ingeniería en Computación -

(Código IC324)

AÑO 2023

INFORMACIÓN GENERAL:

Nombre de la asignatura:	SEÑALES Y SISTEMAS
Código:	IC324
Carrera:	Ingeniería en Computación
Departamento:	Ingeniería Electrónica
Plan:	2017
Cursado:	Cuatrimestral
Crédito Horario Total:	90 horas de reloj
Crédito Horario Semanal:	6 horas de reloj
Vigencia:	2022-2023

Equipo docente:

Responsable de la Asignatura: Sergio Moya

Jefe de trabajos prácticos: Ing. Silvana Nelli

Ayudante de 1° Simple: Ing. Christian Bernhardt

OBJETIVOS:

Lograr que el alumno sea capaz de: Comprender y relacionar las características de señales y sistemas de tiempo continuo y discreto; Conocer y manejar las herramientas básicas del análisis espectral de señales y sistemas de tiempo continuo y discreto; Identificar las características de sistemas de tiempo continuo y discreto en el dominio transformado; Manejar las herramientas computacionales adecuadas para la simulación y procesamiento de señales.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Definición y propiedades de señales y sistemas de tiempo continuo y discreto. Concepto de convolución. Transformada de Fourier de tiempo continuo y discreto. Análisis espectral de señales con Transformadas de Fourier. Transformada Z. Análisis y síntesis de sistemas utilizando la transformada Z. Función de transferencia en tiempo discreto.

PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD 1: Generalidades de señales

Definición de señal. Concepto de señales de tiempo continuo y discreto. Concepto de muestreo. Clasificación de señales. Energía y potencia de una señal. Transformaciones de la variable independiente. Señales más utilizadas. Convolución continua y discreta. Representación gráfica de señales con software de simulación.

UNIDAD 2: Generalidades de sistemas

Tipos de Sistemas. Concepto de sistemas de tiempo continuo y discreto. Sistemas lineales invariantes en el tiempo. Sistemas estables y no estables. Sistemas causales y no causales. Convolución y su aplicación en sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Propiedades de convolución de tiempo continuo y discreto. Respuesta al impulso de un sistema.

UNIDAD 3: Análisis espectral de señales periódicas de tiempo continuo

Análisis espectral de señales. Importancia del análisis espectral. Herramientas matemáticas de análisis espectral en general. Serie exponencial de Fourier para señales de tiempo continuo. Alcances y aplicaciones. Relación de Parseval. Cálculo de coeficientes y representación gráfica de espectros con software de simulación.

UNIDAD 4: Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo continuo

Transformada de Fourier de Tiempo Continuo (TFTC). Definiciones y propiedades. Características espectrales de la TFTC. Respuesta en frecuencia de sistemas continuos. Aplicaciones: análisis de filtros selectores de señal.

UNIDAD 5: Muestreo y análisis espectral de señales periódicas de tiempo discreto

Formalización de la Teoría de Muestreo. Ejemplos prácticos de muestreo. Aliasing. Particularidades del análisis espectral de señales de tiempo discreto. Series de Fourier de Tiempo Discreto. Propiedades. Uso de funciones específicas con software de simulación.

UNIDAD 6: Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo discreto

Transformada de Fourier de Tiempo Discreto (TFTD). Definiciones y propiedades. Espectro de la TFTD y sus propiedades. Relación entre la TFTD y la Serie de Fourier de Tiempo Discreto. Filtros ideales de tiempo discreto. Respuesta en frecuencia de Sistemas Discretos. Uso de funciones de análisis espectral en software de simulación.

UNIDAD 7: Análisis y síntesis de sistemas de tiempo discreto y FFT

Herramienta de análisis y síntesis de sistemas de tiempo discreto: Transformada Z. Ecuaciones a diferencias y diagramas de polos y ceros en plano Z. Región de convergencia (ROC) y sus propiedades. Aplicación a sistemas lineales invariantes en el tiempo. Análisis de estabilidad y causalidad. Función de transferencia en plano Z. Transformada Rápida de Fourier (FFT). Propiedades, usos y forma de cálculo eficiente. Resolución espectral.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES:

En cada una de las clases que se presenta a continuación se trabajarán conceptos teóricos (CT) y actividades prácticas (AP).

Semana	Fecha	Clase N°	Tema a desarrollar en la clase
1	16/08	1	Introducción general a la asignatura. Explicación de la metodología de trabajo. Presentación del Programa. CT: Unidad 1: <u>Generalidades de Señales:</u> Señales y Sistemas de tiempo continuo y tiempo discreto. Transformaciones de la variable independiente. Clasificación de señales: pares e impares, periódicas y no periódicas. Funciones importantes de tiempo continuo y discreto. AP 1: Transformaciones de la variable independiente. Señales pares e impares. Señales periódicas.
	17/08	2	CT: Unidad 1: <u>Generalidades de Señales</u> Definición de Energía y potencia de una señal. Convolución continua y discreta. AP 1: Transformaciones de la variable independiente. Señales pares e impares. Señales periódicas.
2	23/08	3	CT: Unidad 1: <u>Generalidades de Señales</u> Representación gráfica de señales con software de simulación. Softwares recomendados de simulación y ejemplos. AP 1: Transformaciones de la variable independiente. Señales pares e impares. Señales periódicas.
	24/08	4	CT: Unidad 2: <u>Generalidades de Sistemas:</u> Concepto de sistemas de tiempo continuo y discreto. Representaciones matemáticas: ecuaciones diferenciales y ecuaciones a diferencia. Diagramas de bloques. AP 2: Sistemas y su representación matemática.
3	30/08	5	CT: Unidad 2: <u>Generalidades de Sistemas:</u> Sistemas lineales invariantes en el tiempo. Sistemas estables y no estables. Sistemas causales y no causales. Convolución y su aplicación en sistemas LIT. Propiedades de convolución de tiempo continuo y discreto. AP 2: Sistemas y su representación matemática.
	31/09	6	CT: Unidad 3: <u>Análisis espectral de señales periódicas de tiempo continuo:</u> Análisis espectral de señales. Importancia del análisis espectral. Herramientas matemáticas de análisis espectral. AP 3: Análisis espectral y Serie de Fourier de Tiempo Continuo.

Semana	Fecha	Clase N°	Tema a desarrollar en la clase
4	06/09	7	CT: Unidad 3: <u>Análisis espectral de señales periódicas de tiempo continuo</u>: Serie Trigonométrica y Exponencial de Fourier. Alcances y aplicaciones. Relación de Parseval. Cálculo de coeficientes y representación gráfica con software de simulación. AP 3: Análisis espectral y Serie de Fourier de Tiempo Continuo.
	07/09	8	CT: Unidad 4: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo continuo</u>: Transformada de Fourier de Tiempo Continuo. Definiciones y propiedades. Aplicaciones. AP 4: Transformada de Fourier de Tiempo Continuo
5	13/09	9	CT: Unidad 4: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo continuo</u>: Análisis de sistemas como filtros selectores de señal. Teoría de Muestreo, ejemplos prácticos AP 4: Transformada de Fourier de Tiempo Continuo
	14/09	10	Primer Examen Parcial: Temas relacionados a las Unidades 1, 2, 3 y 4. Transformaciones de variables independientes, convolución, Análisis espectral.
6	20/09	11	1° LABORATORIO: Señales de Tiempo Continuo (a dictar en el laboratorio del departamento)
	21/09	12	Feriado por el día del estudiante.
7	27/09	13	CT: Unidad 5: <u>Análisis espectral de señales periódicas de tiempo discreto</u>: Particularidades del análisis espectral de señales de tiempo discreto. Series de Fourier de Tiempo Discreto. Propiedades. AP 5: Serie de Fourier de Tiempo Discreto
	28/09	14	CT: Unidad 5: <u>Análisis espectral de señales periódicas de tiempo discreto</u>: Análisis espectral de señales de tiempo continuo utilizando herramientas de tiempo discreto. Uso de funciones específicas con software de simulación. AP 5: Serie de Fourier de Tiempo Discreto
8 Semana de Exámenes Finales ordinarios (no se suspenden las clases pero se consideran las ausencias por este motivo)	04/10	15	CT: Unidad 6: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo discreto</u>: Transformada de Fourier de Tiempo Discreto. Definiciones y propiedades. AP: Unidad 6: Transformada de Fourier de tiempo Discreto.
	05/10	16	CT: Unidad 6: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo discreto</u>: Transformada Discreta de Fourier. Definición y propiedades. AP: Unidad 6: Transformada de Fourier de tiempo Discreto.

Semana	Fecha	Clase N°	Tema a desarrollar en la clase
9	11/10	17	CT: Unidad 6: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo discreto</u>: Relación entre la Transformada Discreta de Fourier, la Transformada de Fourier de Tiempo Discreto y la Transformada de Fourier de Tiempo Continuo. AP: Unidad 6: Transformada de Fourier de tiempo Discreto.
	12/10	18	CT: Unidad 6: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo discreto</u>: Filtros de tiempo discreto. Sistemas de tiempo continuo implementados en tiempo discreto. AP: Unidad 6: Transformada de Fourier de tiempo Discreto.
10	18/10	19	CT: Unidad 6: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo discreto</u>: Clase sobre el uso de herramientas y funciones de análisis espectral en software de simulación y teléfonos celulares. AP: Unidad 6: Transformada de Fourier de tiempo Discreto.
	19/10	20	CT: Unidad 6: <u>Análisis espectral de sistemas y señales de tiempo discreto</u>: Repasos de conceptos y práctica. AP: Unidad 6: Transformada de Fourier de tiempo Discreto.
11	25/10	21	<i>Segundo Examen Parcial: Serie de Fourier de Tiempo Discreto y Transformada de Fourier de tiempo discreto. Análisis espectral.</i>
	26/10	22	CT: Unidad 7: <u>Análisis y Síntesis de sistemas de tiempo discreto</u>: Herramienta de análisis y síntesis de sistemas de tiempo discreto: Transformada Z. Definición. Propiedades. AP: Unidad 7: Transformada Z.
12	1/11	23	CT: Unidad 7: <u>Análisis y Síntesis de sistemas de tiempo discreto</u>: Aplicación a sistemas lineales invariantes en el tiempo. AP: Unidad 7: Transformada Z.
	2/11	24	CT: Unidad 7: <u>Análisis y Síntesis de sistemas de tiempo discreto</u>: Análisis de estabilidad y causalidad. Uso de funciones de análisis de sistemas en software de simulación. AP: Unidad 7: Transformada Z.
13	8/11	25	CT: Unidad 7: <u>Análisis y Síntesis de sistemas de tiempo discreto</u>: Transformada Rápida de Fourier (FFT) AP: Unidad 7: Transformada Z.
	9/11	26	<i>Tercer Examen Parcial: Transformada Z y Sistemas de tiempo Discreto.</i>
14	15/11	27	2° LABORATORIO: Señales de Tiempo Discreto (a dictar en el laboratorio del departamento)
	16/11	28	Recuperatorios
15	22/11	29	Recuperatorios Firma de regularidad.

Bibliografía:

Básica:

- Señales y Sistemas, 2° ed., Oppenheim-Wilsky, Prentice-Hall ,1998.
- Signals and Systems, H. P. Hsu, Serie Schaum - Mc Graw-Hill, 2001.
- Signals and Systems Continuous and Discrete, Ziemer-Tranter, PrenticeHall, 1998.
- The Fast Fourier Transform, O.Brigham, Prentice-Hall, 1974.
- Discrete-time systems: An introduction to the theory, H.Freeman, PrenticeHall, 1980.
- Discrete Time Signal Processing, Openheim-Schafer, Prentice-Hall, 1975 y posteriores.
- Transformadas de Laplace para Ing. en Electrónica, J.G.Hoolbrok, Limusa Wiley, 1972.
- Procesamiento de señales analógicas y digitales, Ashok Ambardar, 2° edición, Thomson Learning, 2002.Señales y Sistemas. etc.

-

Complementaria:

- The Transforms and Applications Handbook, A.D.Poularaikas, CRC IEEE - 2 Ed., 2000.
- Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab, S.Nakamura, McGrawHill, 1997.
- Sistemas de Control en Tiempo Discreto, K.Ogata, PrenticeHall, 1996.
- Análisis de Fourier, Teoría y 205 Problemas Resueltos, M.R.Spiegel, Schaum,
- Matemáticas Superiores para Ingeniería, C.R.Wylie, McGraw-Hill, 4° ed.
- Matemáticas Superiores para Ingenieros y Físicos, Sokolnikoff, Nigar, 6° ed.
- Transformadas de Laplace, M.R.Spiegel, Schaum,
- Variable compleja, A.A.Hauser, Fondo Educativo Int.
- Variable compleja, Teoría y 640 Problemas Resueltos, M.R.Spiegel, Schaum.
- Tratamiento digital de señales, John Proakis y Dimitris Manolakis, Pearson- Prentice Hall, 3° ed., 1998.