Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2016)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales **(Presentado el 26/09/2016 08:21:55)**
Departamento: Fisica
Area: Area V: Electronica y Microprocesadores

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
SEÑALES Y SISTEMAS	ING.ELECT.O.S.D	13/08	2016	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VALLADARES, DIEGO LEONARDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LOOR, FERNANDO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
5 Hs	3 Hs	1 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2016	18/11/2016	15	75

IV - Fundamentación

El curso de Señales y sistemas es una asignatura del tercer curso de la Ing. Electrónica con orientación en sistemas digitales. Su contenido abarca, esencialmente, la caracterización de señales y el estudio de sistemas LTI en el dominio del tiempo y en diferentes dominios
transformados. Se intenta darle a esta asignatura un contenido práctico haciendo que el alumno aplique los conocimientos previamente desarrollados en la teoría, en la aplicación concreta.
Como contenido previo se requiere el haber cursado y aprobado la asignatura de Matemáticas Especiales, donde se dan las primeras nociones del uso de transformadas de una manera abstracta. La asignatura de Señales y sistemas es un paso previo de las asignaturas en que se desarrollan temas de procesamiento digital de señales, comunicaciones y sistemas de control.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura se centran en que los alumnos al finalizar el curso deberán haber adquirido sólidos conocimientos teóricos y prácticos sobre:
* Representación de señales y sistemas.
* Análisis y caracterización de señales en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
* Análisis y caracterización de sistemas lineales invariantes en el tiempo en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
* Estudio práctico de sistemas lineales que representan circuitos en los diferentes dominios transformados (Laplace, Fourier y Z).
* Introducción al uso de un programa de cálculo numérico en el análisis de sistemas y señales.

VI - Contenidos

Unidad I: Señales y sistemas:

1.1) Concepto y clasificación de señales. Tipos de señales. señales continuas y discretas. Señales analógicas y digitales. señales deterministas y aleatorias. señales pares e impares. Señales complejas y reales. Señales periódicas y no periódicas.
1.2) Potencia y energía de una señal. Señales de energía y señales de potencia. Valor promedio de una señal.
1.3) Señales básicas. Señales sinusoidales. Señales exponenciales complejas continuas. Señales exponenciales complejas discretas. Señales armónicamente relacionadas. Distinciones entre los casos continuo y discreto. Muestreo de una señal continua. La señal impulso unidad y la señal escalón en los casos continuo y discreto.
1.4) Sistemas continuos y discretos. Definición y representación de sistemas. Ejemplos. Interconexión de sistemas.
1.5) Propiedades de los sistemas. Sistemas recursivo y no recursivo. Sistemas con y sin memoria. Invertibilidad y sistemas inversos. Sistemas causales. Concepto de estabilidad (BIBO). Sistemas invariantes en el tiempo. Sistemas lineales. Principio de superposición. Sistemas LTI. Sistemas incrementalmente lineales.

Unidad II: Respuesta de sistemas lineales en el dominio del tiempo:

2.1) Respuesta de sistemas LTI discretos. La suma de convolución. La función respuesta al impulso discreta h[n]. La función respuesta al escalón s(t).
2.2) Respuesta de sistemas LTI continuos. La integral de convolución. La función respuesta al impulso continua h(t). La función respuesta al escalón s[n].
2.3) Propiedades de la operación convolución. Propiedad conmutativa, propiedad distributiva y propiedad asociativa.
2.4) Propiedades de los sistemas LTI. Conexiones en serie y paralelo. Sistemas con y sin memoria. Sistema inverso. Causalidad en sistemas LTI. Estabilidad de un sistema LTI.
2.5) Sistemas LTI continuos descriptos por ecuaciones diferenciales. Condición de reposo inicial y causalidad de un sistema.
2.6) Sistemas LTI discretos descriptos por ecuaciones en diferencias. Sistemas
recursivos y no recursivos. Sistemas de respuesta al impulso finita (filtro discreto FIR) y sistemas de respuesta al impulso infinita (filtro discreto IIR).
2.7) Representación en diagrama de bloques. Bloques básicos para sistemas
continuos y discretos.

Unidad III: Respuesta de sistemas lineales en el dominio de la frecuencia:

3.1) Representación de sistemas LTI en el campo de las frecuencias. El problema y la motivación.
3.2) Representación de señales continuas periódicas mediante la expansión en serie de Fourier. Distintas formas de representación para señales reales. Condiciones de existencia de la serie de Fourier. Espectro de amplitud y espectro de fase de una señal periódica. Potencia de una señal periódica y la identidad de Parseval. Propiedades de la serie de Fourier.
3.3) Representación de señales discretas periódicas mediante la expansión en serie de Fourier. Espectros de amplitud y fase. Diferencias con el caso continuo. Propiedades de la expansión en serie de Fourier discreta.
3.5) Series de Fourier y sistemas LTI. Respuesta de un sistema LTI a una señal periódica. Función del sistema o función de transferencia. Función respuesta en frecuencias.

Unidad IV: Análisis de señales y sistemas continuos en el dominio de la frecuencia: la transformada de Fourier

4.1) Representación de señales continuas aperiódicas mediante exponenciales complejas. La transformada de Fourier continua. Condiciones de convergencia. Sistemas estables. Transformada de Fourier de señales periódicas.
4.2) Propiedades de la transformada de Fourier. La relación de Parseval.Propiedad de convolución. Propiedad de multiplicación o modulación. Aplicaciones.
4.3) Sistemas LTI descriptos por ecuaciones diferenciales. La Función Respuesta en Frecuencia. El método de expansión en fracciones parciales.
Unidad V: Análisis de señales y sistemas discretos en el dominio de la frecuencia: la transformada de Fourier en tiempo discreto.
5.1) Representación de señales discretas aperiódicas mediante exponenciales complejas. La transformada de Fourier en tiempo discreto. Condiciones de convergencia. Sistemas estables.

Unidad V: Transformada de Fourier en tiempo discreto de señales
periódicas.
5.2) Propiedades de la transformada de Fourier en tiempo discreto. Propiedad de convolución. Propiedad de multiplicación, la convolución periódica. Propiedad de expansión temporal para señales discretas. Aplicaciones.

5.3) Sistemas LTI descriptos por ecuaciones en diferencias. La Función Respuesta en Frecuencia. Respuesta en régimen permanente y transitorio. El método de expansión en fracciones parciales.

Unidad VI: Caracterización de sistemas LTI en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia. Aplicaciones de la Transformada de Fourier.
6.1) Filtrado. Filtros conformadores de frecuencia y filtros selectivos en frecuencia. Filtros continuos ideales. Ejemplo de filtros continuos. Filtros discretos ideales. Filtros discretos recursivos y no recursivos.
Respuesta en el tiempo y en frecuencia de filtros ideales
y no ideales. Compromiso tiempo-frecuencia.
6.2) La representación Magnitud-Fase de la respuesta
en frecuencias de sistemas LTI. Sistemas con fase lineal y no lineal. Retardo de grupo. Diagramas de Bode.
6.2) Sistemas continuos de primer y segundo orden. Diagramas de Bode de sistemas de primer y segundo orden continuos. Sistemas discretos de primer y segundo orden y diagramas de Bode.
6.3) El Teorema de Muestreo. Frecuencia de Nyquist. El fenómeno de superpocisión o aliasing.

Unidad VII: La transformada de Laplace:
7.1) La transformada de Laplace. La transformada inversa. Propiedades.
7.2) La función transferencia de un sistema. Modelo de polos y ceros. Diagrama de análisis de un sistema. Estabilidad. Relación con el espectro de una señal.
7.3) Diagramas de simulación para sistemas en tiempo continuo.
Aplicaciones de la transformada de Laplace.
7.4) La transformada de Laplace unilateral. Aplicaciones.

Unidad VIII: Transformada Z.
8.1) La Transformada Z (TZ). Definición y propiedades. TZ racionales. TZ inversa. Métodos de obtención de la TZ inversa: Expansión en fracciones parciales, series de potencias y división de polinomios.
8.2) Transformada Z unilateral. Definición y propiedades.
8.3) Análisis en el dominio z de señales y sistemas lineales e invariantes en el tiempo: Relación entre la convolución, ecuación en diferencias, respuesta impulsiva, función de transferencia y respuesta en frecuencia. Sistemas FIR e IIR. Causalidad y estabilidad. Respuesta natural, respuesta forzada y condiciones iniciales.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Guías de problemas de aula:
Guía N° 1: Conceptos básicos y representación de señales y sistemas.
Guía N° 2: Caracterización de sistemas y señales en el dominio del tiempo. Sistemas LTI. Convolución.
Guía N° 3: Series de Fourier y Función Respuesta en Frecuencia de un sistema LTI.
Guía N° 4: Caracterización de sistemas y señales continuos en el dominio de frecuencias. La transformada de Fourier en tiempo continuo.
Guía N° 5: Caracterización de sistemas y señales discretos en el dominio de frecuencias. La transformada de Fourier en tiempo discreto.
Guía No 6: Aplicaciones de la Transformada de Fourier.
Guía N° 7: Transformada de Laplace. Aplicaciones a la caracterización de sistemas LTI.
Guía N° 8: Transformada Z. Aplicaciones a la caracterización de sistemas LTI.

Práctico de laboratorio (computadora):
Práctico de computadora Nº 1: Introducción a Matlab.
Práctico de computadora Nº 2: Generación de señales básicas I.
Práctico de computadora Nº 3: Generación de señales básicas II.
Práctico de computadora Nº 4: la Transformada de Fourier en tiempo discreto y la DFT.
Práctico de computadora Nº 5: aplicación de la Transformada de Laplace al análisis de sistemas LTI.

VIII - Regimen de Aprobación

Condiciones de aprobación:
Para la obtención de la regularidad es necesaria:
La aprobación del 100% de los exámenes parciales.
La aprobación del 100% de los prácticos de laboratorio.
Se tomarán 2 exámenes parciales. Cada parcial puede ser recuperado dos veces. La aprobación de la materia se obtiene superando un examen final frente a un tribunal examinador.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] [1] Señales y sistemas. A. V. Oppenheim y A. S. Willsky, Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. México, 1998 (2 edición).
[2] [2] [2] Señales y sistemas. S. Haykin y B. Van Veen. Editorial Limusa S. A. México (2006).
[3] [3] [4] Señles y sistemas continuos y discretos. S. S. Soliman y M. D. Srinath. Ed. Prentice Hall Iberia,Madrid, 1999 (2 edición).
[4] [4] [5] Schaum's outline of signals and systems. H. Wei Hsu, Ed. Mc. Graw-Hill 1995.

X - Bibliografia Complementaria

[1]

XI - Resumen de Objetivos

* Representación de señales y sistemas.
* Análisis y caracterización de señales en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
* Análisis y caracterización de sistemas lineales invariantes en el tiempo en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
* Estudio práctico de sistemas lineales que representan circuitos en los diferentes dominios transformados (Laplace, Fourier).
* Introducción al uso de un programa de cálculo numérico en el análisis de sistemas y señales

XII - Resumen del Programa

Unidad I:
Señales y sistemas: Concepto y clasificación de señales. Tipos de señales.Potencia y energía de una señal. Señales de energía y señales de potencia.Señales básicas. Distinciones entre los casos continuo y discreto. Muestreo de una señal continua. La señal impulso unidad y la señal escalón en los casos continuo y discreto. Sistemas continuos y discretos.Propiedades de los sistemas. Sistemas LTI.
Unidad II:
Respuesta de sistemas lineales en el dominio del tiempo. Operación convolución continua y discreta. Respuesta al impulso. Respuesta al escalon. Distintos tipos de conexiones. Propiedades de los sistemas LTI: causalidad, estabilidad, con memoria. Sistemas IIR y FIR. Representación en diagramas de bloques. Sistemas descriptos por ecuaciones diferenciales y por ecuaciones en diferencias.
Unidad III:
Respuesta de sistemas lineales en el dominio de la frecuencia. La serie de Fourier en tiempo continuo y tiempo discreto. Propiedades. Función respuesta en frecuencia.
Unidad IV:
Análisis de señales y sistemas continuos en el dominio de la frecuencia: la transformada de Fourier. Propiedades. Aplicación de la transformada a la caracterización de sistemas LTI.
Unidad V:
Análisis de señales y sistemas discretos en el dominio de la frecuencia: la transformada de Fourier en tiempo discreto. Propiedades. Aplicación de la transformada a la caracterización de sistemas LTI.
Unidad VI:
Página 4
Caracterización de sistemas LTI en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia. Aplicaciones de la Transformada de Fourier. Filtrado. Representación en magnitud y fase de la respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode. Teorema de muestreo.
Unidad VII:

La transformada de Laplace. Propiedades. Aplicación al caracterización de sistemas LTI. Diagrama de polos y ceros. La transformada de Laplace unilateral.
Unidad VIII:
La transformada Z. Propiedades. Aplicación a sistemas LTI. Diagrama de polos y ceros para sistemas discretos. La transformada Z unilateral.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	