Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2021)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Electrónica
Area: Electrónica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES I	ING.ELECT.O.S.D	13/08	2021	1° cuatrimestre
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	ING. EN COMPUT.	28/12	2021	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
COSTA, DIEGO ESTEBAN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
INSAURRALDE, FEDERICO MARCELO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs
LOOR, FERNANDO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	4 Hs	2 Hs	1 Hs	7 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/04/2021	08/07/2021	14	90

IV - Fundamentación

El procesamiento digital de señales es un campo de creciente desarrollo y aplicaciones. La asignatura provee las bases teóricas para el tratamiento digital de las señales, base para las comunicaciones digitales, el control digital y en general para el análisis y diseño de sistemas lineales en tiempo discreto.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Dar los fundamentos para poder realizar la descripción y caracterización de los sistemas digitales lineales e invariantes en el tiempo y utilizar la Transformada Discreta de Fourier para el análisis y síntesis de sistemas digitales y el estudio de señales. Brindar el entrenamiento mínimo para lograr el diseño de filtros básicos FIR e IIR y sus aplicaciones. Realizar implementaciones en DSP, FPGA, SoC y PC.

VI - Contenidos

Tema 1: Análisis de señales y sistemas con Transformada de Fourier y Transformada Z.
Señales y Sistemas en Tiempo Discreto. Convolución. Transformada de Fourier de Tiempo Discreto. Transformada Z. Análisis 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. Respuesta natural, respuesta forzada y condiciones iniciales.

Tema 2: Transformada Discreta de Fourier.

Transformada Discreta de Fourier (DFT). Definición y propiedades. Interpretaciones: Muestreo del espectro de una secuencia o espectro de la extensión periódica de una secuencia. Relación de la DFT con otras transformadas. Método de filtrado lineal basado en la DFT. Análisis frecuencial usando la DFT. Algoritmo de la FFT.

Tema 3: Muestreo y reconstrucción.
Muestreo en el dominio del tiempo. Teorema del muestreo. Representación y muestreo de señales paso banda. Procesado discreto de señales continuas. Conversión A/D y D/A. Muestreo y retención. Retenedor de primer orden. Cuantización.

Tema 4: Estructura de filtros.
Estructuras para sistemas FIR: Estructura en forma directa, en cascada, de muestreo en frecuencia, en celosía. Estructuras para sistemas IIR. Estructuras en forma directa, en cascada, en paralelo, en celosía escalonada. Transposición.

Tema 5: Filtros FIR.
Diseño de Filtros digitales. Causalidad y sus implicancias. Diseño de filtros FIR de fase lineal: Método de las ventanas, de muestreo en frecuencia y óptimo con rizado constante. Análisis comparativo de los métodos.

Tema 6: Filtros IIR.
Diseño de filtros IIR a partir de filtros analógicos: Mediante la transformación invariante al impulso, por transformación bilineal y por aproximación de derivadas. Transformación de frecuencia. Diseño de filtros digitales basado en el método de mínimos cuadrados.

Tema 7: Implementacion de sistemas para el procesamiento digital de señales.
Descripción y compraración de los diferentes sistemas o plataformas para el procesamiento digital de señales: Procesador Digital de Señales (DSP), Arreglo de Compuertas Programables en el Campo de Trabajo (FPGA), Sistemas en Chip (SoC), Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC), microprocesadores y computadoras. Desarrollo de ejemplos de aplicación.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Prácticas de ejercicios de cálculo y simulación
1. Transformada Discreta de Fourier.
2. Muestreo y reconstrucción.
3. Estructura de filtros.
4. Filtros FIR.
5. Filtros IIR.

Prácticas de ejercicios de laboratorio
1. Transformada Discreta de Fourier.
2. Muestreo y reconstrucción.
3. Filtros FIR.
4. Filtros IIR.

VIII - Regimen de Aprobación

RÉGIMEN DE PROMOCIÓN CON EXAMEN FINAL
Condiciones para obtener la regularidad:
Asistencia mínima del 80% a las clases de práctica (de cálculo, simulación y laboratorio).
Aprobación de la parte práctica de las evaluaciones parciales (calificación igual o superior a 7/10). Cada examen parcial tendrá las recuperaciones establecidas por la normativa de la UNSL.
Realización de las experiencias de laboratorio y aprobación de sus informes.
Aprobación del trabajo final de diseño, con informe, exposición oral e implementación práctica.

RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
Condiciones para obtener la promoción:

Cumplir con los requisitos para obtener la regularidad.
Aprobación de la parte teórica de las evaluaciones parciales (calificación igual o superior a 7/10). Cada examen parcial tendrá las recuperaciones establecidas por la normativa de la UNSL.
Aprobación del coloquio integrador.

IX - Bibliografía Básica

[1] J. G. Proakis, D. G. Manolakis. "Tratamiento Digital de Señales. Principios, algoritmos, aplicaciones." Prentice Hall, 1998.
[2] A. Oppenheim, R. Schafer. "Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto." Prentice Hall, 2000.

X - Bibliografia Complementaria

[1] E. Soria Olivas, M. Martínez Sober, J. V. Francés Villora, G. Camps Valls. "Tratamiento Digital de señales. Problemas y Ejercicios resueltos." España: Prentice Hall, 2003.
[2] "ADSP-2100 Family User's Manual". Canadá: Analog Devices, 1995.
[3] "Digital Signal Processing Applications using the ADSP-2100 Family." Estados Unidos: Prentice-Hall, 1992.
[4] V. K. Ingle, J. G. Proakis. "Digital Signal Processing Laboratory using the ADSP-2101." Estados Unidos: Prentice-Hall, 1991.
[5] "TMS320c3x User´s Guide." Estados Unidos: Texas Instruments, 2004.
[6] "TMS320c3x DSP Starter Kit." Estados Unidos: Texas Instruments, 1996.
[7] U. Meyer-Baese. "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays." Springer, 2007.
[8] Ch. Williams. "Designing Digital Filters." Prentice Hall, 1986.
[9] R. J. Higgins. "Digital Signal Processing in VLSI." Prentice Hall, 1990.
[10] P. A. Lynn, W. Fuerst. "Introductory Digital Signal Processing." Willey, 1999

XI - Resumen de Objetivos

Brindar las bases teóricas y realizar experiencias prácticas con señales y sistemas de tiempo discreto, muestreo en el tiempo y la frecuencia, y diseño de filtros FIR e IIR.

XII - Resumen del Programa

1. Análisis de señales y sistemas con Transformada de Fourier y Transformada Z.
2. Transformada Discreta de Fourier.
3. Muestreo y reconstrucción.
4. Estructura de filtros.
5. Filtros FIR.
6. Filtros IIR.
7. Implementación de sistemas para el procesamiento digital de señales.

XIII - Imprevistos

Con motivo de la pandemia de COVID 19 el Consejo Superior de la UNSL definió un cuatrimestre de 14 semanas.
La posibilidad de realización de actividades presenciales, particularmente prácticas de laboratorio, está sujeta a la situación sanitaria.

XIV - Otros