



PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

1. OBJETIVOS

Fundamentos de Sistemas de Tiempo Discreto. Electrónica Aplicada a la Adquisición y Procesamiento de Señales Discretas. Diseño de Interfaces de SW y HW para PDS. Desarrollos en el campo Analógico y Digital. Utilización y Desarrollo de software para PDS.

2. CONTENIDOS

1) INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO

Señales de tiempo continuo y de tiempo discreto. Muestreo de señales analógicas. Definición de Sistemas de Tiempo Discreto (STD), analogías y diferencias con los Sistemas de Tiempo Continuo (STC). Propiedades de linealidad y causalidad. Sistemas invariantes en el tiempo. Descripción de los STD LIT (lineales e invariantes en el tiempo) mediante Ecuaciones de Diferencias lineales con coeficientes constantes.

2) ANALISIS EN PARALELO DE LOS STC Y LOS STD

Definición y paralelismo de la Transformada de Laplace para STC y la Transformada Z para STD. Descripción de los planos de variables complejas S para STC y Z para STD. Mapeo entre ambos planos. Ubicación de polos y ceros de la función transferencia en el plano complejo. Realizabilidad y Estabilidad de los STD y de los STC según la distribución de polos y ceros en el plano complejo.

3) APLICACIÓN DE LA TRANSFORMADA Z EN LOS STD

Definición de la Transformada Z particularizada para STD. Propiedades de la transformada Z. Transformadas Z de funciones elementales. Teorema del desplazamiento. Transformada Z inversa. Aplicaciones de la Transformada Z a los sistemas de tiempo discreto. Función transferencia de STD LIT.

4) ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO

Respuesta temporal. Respuesta en frecuencia. Realizaciones circuitales. Topologías Básicas. Efectos de longitud finita de palabra en la representación de los coeficientes y de la señal.

5) TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER

Transformada Rápida de Fourier. Algoritmos para su implementación. Aplicaciones en Procesamiento Digital de Señales. Aplicación de la FFT en el análisis de distorsión de Señales de Audio. Análisis Espectral de Señales utilizando Matlab y Simulink.

6) FILTROS DIGITALES

Adquisición de Datos: Aliasing. Filtro Antialiasing. Procesador Digital de Señales (DSP). Programación del DSP interno. Procesamiento Básico de Señales. Diseño de Filtros Digitales. Implementaciones en Software y Hardware utilizando Matlab/Simulink y dispositivos DSP.



3. **BIBLIOGRAFÍA**

- Proakis, John G. & Manolakis, Dimitris G., Tratamiento Digital de Señales, 4º edición, Pearson Educación, 2007.
- Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S.Hamid Nawab, Señales y Sistemas, 2º edición, Pearson Educación, 1998.
- John G. Proakis, Dimitris K. Manolakis, Digital Signal Processing. Principles, Algorithms and Applications, Macmillan Publishing Coll.Div, 1992.
- Athanasios Papoulis, Sistemas Digitales y Analógicos, Transformadas De Fourier, Estimación Espectral, 2º edición, Marcombo, 1986.
- Willam D. Stanley, Gary R. Dougherty & Ray Dougherty, Digital Signal Processing, 2º edición, Reston Publishing Company Inc., 1984.
- Lawrence R. Rabiner & Bernard Gold, Theory and Application of Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1975.

4. **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

- El dictado es teórico-práctico. Se utiliza pizarrón para los desarrollos matemáticos, cañón para proyecciones y eventualmente posters para afianzar los conceptos teóricos. Se desarrollan problemas de aplicación de cada tema, y prácticas de laboratorio asistidas utilizando soporte lógico y circuital.
- Las comunicaciones con los alumnos se efectúan mediante la página web de la cátedra, por e-mail, anuncios en clases y por cartelería en transparentes. Los enunciados de trabajos prácticos y de laboratorio se envían por mail a los alumnos y se publican en la página web de la cátedra. Para los trabajos prácticos de laboratorio en SW se utiliza Matlab / Simulink y librerías específicas, y en HW se requiere del instrumental electrónico del laboratorio asociado a la Cátedra (Laboratorio de Procesamiento Digital de Información, LPDI). Los alumnos realizan estas prácticas por grupos, de acuerdo a una guía y son asistidos por personal docente de la cátedra. Posteriormente deben elaborar un informe y presentarlo al docente encargado de laboratorio, quien evalúa el trabajo escrito y realiza un quis antes de la realización del próximo práctico.
- En la etapa final del dictado los alumnos deben realizar un Proyecto Integrador por grupo, donde se aplican los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, y son asistidos en el Laboratorio por personal docente de la Cátedra.
- La cátedra cuenta con un aula para 15 alumnos, pizarras blancas y cañón proyector para presentaciones. Además un Laboratorio Tecnológico equipado con PC e instrumental de SW como HW para desarrollar trabajos prácticos de laboratorio.
- Las clases con mayor cantidad de alumnos se dictan en las aulas del DEEC también provistas de cañón y acondicionamiento climático.



5. EVALUACIÓN

- La forma de evaluación es a través de dos Evaluaciones Parciales individuales y un Proyecto integrador por grupo, del cual se debe presentar un informe escrito y una exposición oral.
- La asignatura ofrece la forma de aprobación promocional, cuando el alumno alcanza un promedio de entre las Evaluaciones Parciales y del Proyecto Integrador de 70/100 puntos. Si este promedio está entre 40/100 y 70/100 y cumplió todos los requisitos exigidos por la cátedra, el alumno regulariza la materia y la aprobación es mediante Examen Final.
- Un requisito adicional es que el alumno haya asistido como mínimo al 70% de las clases. En caso de que no alcanzar el 70% cumple al menos con el 50%, deberá presentar una monografía sobre los temas donde tenga mayor cantidad de inasistencias.
- En caso de examen libre, para aprobar la asignatura el alumno debe cumplir con el 70% de las exigencias de trabajos prácticos, realizar las prácticas de laboratorio, rendir las evaluaciones parciales y realizar el proyecto integrador, y finalmente presentar un examen oral.

6. CARGA HORARIA

- Clases teórico-prácticas (teoría y resolución de problemas): 2 clases semanales de 2hs cada una.
- Prácticas de Laboratorio: 2 horas semanales.
- Carga Horaria Total: 96 hs. por cuatrimestre.

7. OTRA INFORMACIÓN

- La Cátedra Procesamiento Digital de Señales (PDS) cuenta con el Laboratorio Tecnológico "Procesamiento Digital de Información", donde se desarrollan las prácticas de las asignaturas, también PPS y trabajos de graduación dirigidos por docentes de la cátedra, además de actividades investigación y posgrado.
- El grupo docente de la Cátedra PDS participa de la planificación y dictado de las 4 Asignaturas y del Laboratorio, adecuando permanentemente los contenidos de las materias a los nuevos avances y volcando en ellas sus experiencias de investigación y postgrado.
- En la etapa de planificación, también se considera los programas de las asignaturas equivalentes de las carreras similares que se ofrecen en otras universidades del país y del extranjero. Asimismo se trabaja permanentemente en la actualización y perfeccionamiento en cada disciplina, y se esfuerza en seguir los avances de la tecnología.