



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

CÓDIGO ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: *Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

▪ ASIGNATURA: Procesamiento Digital de Señales Año 2014

OBJETIVOS:

A través de esta asignatura, el alumno deberá estar en condiciones de:

- Interpretar la utilidad de la técnica de procesamiento digital de señales y conocer los ámbitos de aplicación de misma.
- Comprender los conceptos básicos de la disciplina de Procesamiento Digital de Señales y las estructuras lógicas asociadas para su implementación.
- Entender los distintos métodos de diseño que se aplican en el Procesamiento Digital de Señales.
- Comprender las diferencias entre las arquitecturas de procesadores de uso general y procesadores digitales de señales.
- Adquirir herramientas para plantear la construcción de sistemas que posean alguna etapa de procesamiento de Señales y la habilidad de aplicar criterios de diseño en base a los conocimientos adquiridos.



CONTENIDOS MINIMOS

Señales y procesado. Muestreo y reconstrucción de señales. Análisis de sistemas discretos. Transformada discreta de Fourier, propiedades y aplicaciones. Aplicación de la transformada Z al análisis de sistemas LTI. Diseño e implementación de filtros digitales. Arquitecturas de DSPs. Diferencias con microcontroladores convencionales. Consideraciones para la implementación de algoritmos. Aplicaciones de DSP.

PROGRAMA ANALÍTICO. CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS:

Unidad N° 1: Introducción

Ejemplos de señales típicas. Caracterización y clasificación de señales. Operaciones de procesamientos de señales típicas. Sistemas digitales versus sistemas analógicos. Aplicaciones típicas de procesamiento de señal.

Unidad N°2: Señales y sistemas en tiempo discreto.

Señales en tiempo discreto. Clasificación de señales en tiempo discreto. Operaciones básicas en señales. Digitalización de señales: muestreo, retención y cuantización, alias de muestreo en el dominio del tiempo. Sistemas en tiempo discreto. Análisis de sistemas discretos LTI. Sistemas discretos mediante ecuaciones en diferencia. Implementación de sistemas discretos. Correlación de señales discretas.

Unidad N° 3: Conversión Analógica Digital y Digital Analógica.

Reseña de conversores analógicos-digitales. Cuantificación y codificación. Sistemas de representación numérica y su importancia en DSP. Aritmética fraccional vs. entera. Punto fijo versus punto flotante. (Aritmética con signo). Conversores A/D por sobremuestreo. Reseña de conversores digitales-analógicos. Holder de orden cero y interpolación lineal.

Unidad N°4: Procesadores Digitales de Señales

Arquitectura de un DSP. Familias comerciales de DSPs. Estudio de una arquitectura particular (DSC Freescale). Unidades computacionales y periféricos. Set de instrucciones. Software de desarrollo. Entornos comerciales. Técnicas de programación y depuración.

Unidad N°5: Transformadas y sus aplicaciones.

Reseña de transformada de Fourier. Transformada de Fourier para señales discretas en el tiempo. Transformada rápida de Fourier. FFT con partición en tiempo y en frecuencia. Tipo de ventanas. Implementación y aplicaciones.

Unidad N°6: Filtrado Digital

Reseña de la Transformada Z. Consideraciones generales, causalidad y sus implicaciones, características de filtros prácticos selectivos en frecuencia. Diseño de filtros FIR. Diseño de filtros IIR. Transformaciones de frecuencia. Diseño de filtros basado en el método de mínimos cuadrados.

Unidad N°7: Aplicaciones

Procesamiento de audio. Control vectorial de motores. Procesamiento de imágenes. Análisis de vibraciones.



BIBLIOGRAFIA :

BIBLIOGRAFÍA BASICA

Tratamiento digital de señales, Proakis, Pearson España, Cuarta edición, 2007.

Tratamiento digital de señales, **Soria** Olivas, Emilio Prentice Hall 9788420535593 (978-84-205-3559-3).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing By Steven W. Smith, Ph.D. (www.dspguide.com).

FFT ROUTINES FOR THE C8051F12X FAMILY, AN142 Silicon Laboratories, 2003.

Using Microcontrollers in Digital Signal Processing Applications, AN219 Silicon Laboratories, 2008.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.

La actividad curricular se desarrolla según una metodología tradicional basada en: - Clases de exposición teórica por parte del docente a cargo del curso, apoyadas con proyección de diapositivas, pizarrón, hojas de datos, notas de aplicación de fabricantes de DSP y software de cálculo (Matlab).

Clases prácticas de resolución de problemas de ingeniería asociados con los temas tratados.

Clases prácticas en laboratorio para que el alumno obtenga una mejor comprensión de los temas tratados en las clases teóricas.

Proyecto integrador de realización grupal.



EXPERIENCIAS DE LABORATORIO, TALLER O TRABAJOS DE CAMPO

Trabajo de laboratorio N°1: Muestreo de señales.

Realizar un programa aplicativo que sea capaz de digitalizar un canal A/D del dispositivo seleccionado a distintas velocidades de muestreo, las velocidades requeridas son 8K/S, 16K/S, 22K/S, 44K/S y 48K/S. Análisis de resultados y conclusiones.

Trabajo de Laboratorio N°2: Implementación de polinomios.

Realizar la implementación de un polinomio de tercer orden, aproximación al polinomio de séptimo orden de una termocupla tipo T, implementando los diferentes tipos de optimización matemática vistos, y utilizando la unidad de multiplicación y acumulación (MAC). Análisis de resultados y conclusiones.

Trabajo de laboratorio N°3: Implementación de filtros.

Realizar un programa aplicativo que sea capaz de implementar un filtro FIR. Modificar las constantes para que el filtro se comporte como un filtro pasa-bajos, un pasa-altos, una pasa-banda y un elimina-banda.

Trabajo de laboratorio N°4: Transformada rápida de Fourier (FFT).

Realizar la implementación de un programa que aplique la transformada rápida de Fourier sobre un buffer de memoria de 512 muestras.

USO DE COMPUTADORAS

La computadora se utilizara como una herramienta para la ejemplificación de conceptos teóricos, realización de cálculos y verificación de diseños.

Además son una herramienta fundamental para la elaboración de las prácticas de laboratorio, como el proyecto integrador.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Rendimiento en las clases Teórico-Prácticas. Concepto.

Realización de trabajos prácticos y trabajos de laboratorio.

Dos Parciales, al final de la primera y segunda mitad del curso. Incluyen temas estudiados en dichos lapsos.

Examen Final: Se realiza al fin del ciclo lectivo. Se toma un examen teórico escrito sobre la totalidad de las Unidades del Programa de la Asignatura.

Se realizará un trabajo integrador final de la materia y de acuerdo al alcance y envergadura del mismo se lo puede considerar como reemplazo de parciales analizándose en cada caso.



CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Clase N°1: Unidad N°1, Unidad N°2.
Clase N°2: Unidad N°2, Unidad N°3.
Clase N°3: Unidad N°3, Unidad N°4
Clase N°4: Clase de Laboratorio. TP N°1.
Clase N°5: Unidad N°4.
Clase N°6: Clase de Laboratorio. TP N°2.
Clase N°7: Primer Parcial.
Clase N°8: Unidad N°5.
Clase N°9: Unidad N°5.
Clase N°10: Clase de Laboratorio. TP N°3.
Clase N°11: Unidad N°6.
Clase N°12: Unidad N°6, Unidad N°7.
Clase N°13: Unidad N°7.
Clase N°14: Clase de Laboratorio. TP N°4.
Clase N°15: Segundo parcial.
Clase N°16: Recuperatorio.



REGLAMENTO DE PROMOCIÓN

Se requiere una asistencia a clases no inferior al 75%. El incumplimiento de este requisito coloca al alumno en condición de Ausente. Las asignaturas se aprueban por régimen de promoción por exámenes parciales y recuperatorios. Habrá al menos dos evaluaciones parciales y sus instancias recuperatorias serán tres pudiendo aplicar hasta dos instancias recuperatorias para uno de los exámenes parciales. Se entenderá Ausente al alumno que no obtenga calificación alguna en dos instancias de evaluación parcial. Los exámenes parciales (y sus recuperatorios) se entenderán aprobados cuando la calificación asignada, en una escala de 0 a 10 puntos, resulte superior o igual a 7 puntos. Una asignatura se entenderá aprobada (es decir aprobada por promoción) cuando se aprueben todos los exámenes parciales (en primera instancia o por recuperatorio). La calificación asignada al examen recuperatorio (cualquiera sea el resultado) anula y reemplaza, a todos los efectos, a la obtenida en el examen parcial que se recupera. La calificación final se calculará como promedio de los exámenes parciales rendidos y aprobados. De esta manera, la calificación final para la asignatura aprobada será igual o superior a siete puntos. Los exámenes parciales (y sus recuperatorios) calificados con 3 o menos puntos se entenderán aplazados y podrán ser recuperados.

Cuando ocurren tres aplazos en los exámenes (parciales y/o recuperatorios), se entenderá que la asignatura está aplazada y deberá ser recursada. Los exámenes parciales (y sus recuperatorios) calificados con 4, 5 ó 6 puntos se entenderán desaprobados y podrán ser recuperados. Si la asignatura resultara con una calificación final calculada como promedio de los exámenes parciales (o sus recuperatorios) rendidos y no aplazados, de 4, 5 ó 6 puntos, se entenderá cursada y podrá ser aprobada por examen final. La calificación necesaria para aprobar el examen final será de 4 ó más puntos. La validez de la asignatura cursada será de cinco turnos consecutivos de examen final. Dichos turnos serán contados a partir del turno inmediato siguiente al período de cursado. A esos fines, la situación académica del alumno deberá quedar definida al último día hábil de la cursada. Extinguida la validez de cursada la asignatura deberá cursarse nuevamente. En las asignaturas donde se efectúen trabajos prácticos de problemas y/o de Laboratorio con presentación de informes, la aprobación de ellos es requisito para rendir los exámenes parciales y los recuperatorios correspondientes.

Esta reglamentación se aplica de la siguiente forma: Cada uno de los trabajos prácticos se realizan y evalúan en forma grupal mediante la presentación de un informe escrito que debe ser entregado por cada uno de los grupos en plazos prefijados. Los informes escritos se corrigen y se devuelven con las observaciones del caso, para su posterior corrección por parte de los alumnos.

El proyecto final, se desarrolla en forma grupal, pero es objeto de evaluación individual, considerándose su aprobación como condición para aprobar la materia. Las evaluaciones parciales son escritas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

▪ *“Certifico que el presente programa de estudios de la asignatura Procesamiento Digital de Señales es el vigente para el ciclo lectivo 2014, guarda consistencia con los contenidos mínimos del plan de estudios y se encuentra convenientemente actualizado”*

▪

Firma

Aclaración

Cargo

Fecha