

<p>Nombre de la asignatura: Procesamiento de señales en tiempo real</p> <p>LGAC: Control de procesos energéticos</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades:</p> <p>DOC (48) – TIS (20) – TPS (100) - 168 horas totales – 6 Créditos</p>

1. Historia de la asignatura.

Fecha revisión/actualización	Participantes	Observaciones, cambios y justificación.
Marzo de 2017 Instituto Tecnológico de Veracruz	Dr. Ricardo Francisco Martínez González M.C. Carlos Roberto González Escarpeta	Primera versión como curso básico del programa de posgrado.

2. Prerrequisitos y correquisitos.

Se establecen las relaciones anteriores o posteriores que tiene esta asignatura con otras.

- Pre-requisitos: Procesamiento de señales.

3. Objetivo de la asignatura.

Trabajar con tecnologías de software y hardware para la implantación de los conceptos más importantes del procesamiento digital de señales que se lleven a cabo en tiempo real y aplicar experimentalmente herramientas asociadas con la implementación de aplicaciones enfocadas a la solución de problemas orientados al procesamiento digital de señales.

4. Aportaciones al perfil del graduado.

Al terminar el curso el estudiante tendrá experiencia en el desarrollo de aplicaciones orientadas al procesamiento digital de señales aplicando técnicas de desarrollo tanto en hardware (microprocesadores de DSP y dispositivos digitales FPGA) como en software.

Contará el estudiante con conceptos y elementos de medición de las características de sistemas para su optimización y desarrollo con el enfoque de tiempo real.

5. Contenido temático.

Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

UNIDAD	TEMA	SUBTEMAS
I	Introducción al procesamiento digital de señales	1.1 Señales y sistemas discretos en el tiempo 1.1.1 Señales discretas y sus propiedades 1.1.2 Conversión de señales continuas a discretas, muestreo. 1.1.3 La sumatoria de convolución.

		<p>1.1.4 La función del sistema, dominio Z.</p> <p>1.1.5 Propiedades de los sistemas.</p> <p>1.2 Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia</p> <p>1.2.1 Respuesta a la frecuencia.</p> <p>1.2.2 Análisis de Fourier.</p> <p>1.3 Filtros Digitales</p> <p>1.3.1 Filtros FIR</p> <p>1.3.2 Filtros IIR</p>
II	Definiciones y teoría de procesamiento en tiempo real	<p>2.1 Conceptos en tiempo real</p> <p>2.1.1 Procesamiento de flujo</p> <p>2.1.2 Procesamiento en bloques</p> <p>2.1.3 Procesamiento vectorial</p> <p>2.2 Procesamiento aproximado</p> <p>2.3 Procesadores</p> <p>2.3.1 Propósito general</p> <p>2.3.2 DSP</p> <p>2.3.3 Especializados</p>
III	Elementos básicos del procesamiento digital de señales en tiempo real	<p>3.1 Análisis de "Tradeoff"</p> <p>3.1.1 Complejidad del algoritmo</p> <p>3.1.2 Software-Hardware</p> <p>3.1.3 Espacio-Tiempo en software</p> <p>3.1.4 Espacio-Tiempo en hardware</p> <p>3.2 Mapeo algoritmo-arquitectura</p>
IV	Arquitecturas para análisis en procesamiento de señales	<p>Los temas son una muestra de las arquitecturas posibles, sin embargo, pueden ser otras las que se vean en el curso y serán de acuerdo a los intereses de los estudiantes y el instructor.</p> <p>4.1.1 Antecedentes</p>

		4.1.2 Filtros Digitales 4.1.3 Transformada de Fourier 4.1.4 Transformada Wavelet 4.1.5 Codificación predictiva lineal 4.1.6 Codificación de voz 4.1.7 Compresión de señales
V	Métodos y Herramientas para el Diseño de sistemas en DSP en tiempo real.	5.1 Microprocesador TMS320C6713 (DSP). 5.1.1 Arquitecturas de DSP 5.1.2 Arquitectura específica: el DSP TMS320C6713, software de desarrollo Code Composer Studio (CCS) y DSP/BIOS de Texas Instruments. 5.2 MATLAB, SIMULINK, LABVIEW y DSP en aplicaciones de tiempo real 5.3 Lógica programable de alta densidad 5.3.1 Implementación de estructuras en hardware para algoritmos de DSP utilizando dispositivos CPLD, FPGA y software de desarrollo.

6. Metodología de desarrollo del curso.

Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

- El curso incluirá trabajo experimental con sistemas de desarrollo y dispositivos electrónicos de alta capacidad como microprocesadores de DSP y FPGA y herramientas de desarrollo y análisis asociadas.
- Se trabajará en el modelado, análisis y desarrollo de sistemas utilizando MATLAB o LabVIEW.
- Existirá un horario establecido de asesoría y en caso de no poder asistir el estudiante en el horario establecido, se programará con anticipación la asesoría en horario diferente.

7. Sugerencias de evaluación.

Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

- Cada unidad se calificará mediante examen. Las tareas y asignaciones de trabajo podrán ser complementos a la calificación del examen en función de la calidad demostrada en su desarrollo y resultados.
- Existirá un proyecto semestral el cual tiene un peso bastante fuerte en la calificación final y será también de acuerdo a la calidad y resultados del mismo. El proyecto semestral se irá dosificando a lo largo del semestre y calificando en cada etapa del mismo para al final sacar un promedio aplicable a cada unidad.
- En general se tendrá la ponderación siguiente para llegar a una calificación final:
 - Examen de la unidad 40%
 - Laboratorios y tareas 20%
 - Proyecto semestral 40%
 - Total 100%

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

- Notas del instructor y artículos para su lectura y análisis.

Algunas referencias de apoyo al curso:

- John G. Ackenhusen, Real-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999.
- Vojin, G. Oklobdzija, Editor, "The Computer Engineering Handbook, Digital Systems and Applications," 2nd Ed., CRC Press, 2008. Un texto muy interesante.
- R. Chassaing, Digital Signal Processing and Applications with the C671 and C6416 DSK, Wiley, NY, ISBN 0471690074, 2004.

Existe mucha información en el Internet en los lugares de los fabricantes de equipo y software:

- www.ti.com Texas Instruments
- www.altera.com Altera
- www.mathworks.com Mathworks (Matlab)
- www.analog.com Analog Devices

- www.xilinx.comXilinx

9. Actividades propuestas

Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

UNIDAD	PRACTICAS
I	Lab. 1 Desarrollo de filtros digitales usando lasherramientas de Matlab
II	Lab. 2 Desarrollo y comparación de filtros digitales por flujo y por bloques
III	Lab. 3 Desarrollo de algoritmos optimizandos en software o en hardware
IV	Lab 4. Desarrollo de aplicaciones en el DSP 6713
V	Lab 5. Desarrollo de aplicaciones de DSP utilizando FPGA
VI	Práctica 12. Reducción de interferencia de radio frecuencia (RFI) por medio de filtros de entrada yde salida. Práctica 13. Reducción y compensación de ruido EMI (interferencia electromagnética).

10. Nombre y firma de los catedráticos responsables.

Dr. Ricardo Francisco Martínez González

M.C. Carlos Roberto González Escarpeta
