

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

1958

8° ó 9°

09

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Eléctrica

Electrónica

Ingeniería Eléctrica Electrónica

División

Departamento

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Horas:

Total (horas):

Obligatoria ☐

Teóricas

Semana

Optativa ☒
de elección

Prácticas

16 Semanas

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad

Fecha:
25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

11 de agosto de 2005

Modalidad: Curso

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

Analizar y comprender los conceptos y técnicas básicas del Procesamiento Digital de Señales (PDS) y sus aplicaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Principios fundamentales del Procesamiento Digital de Señales	16.0
3.	Diseño de filtros digitales	20.0
4.	Aplicaciones del PDS	15.0
5.	Arquitecturas para Procesamiento Digital de Señales	19.0
		72.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	72.0



1 Introducción

Objetivo: Sensibilizar y dar a conocer al alumno las diversas áreas de ingeniería donde se aplica el PDS.

Contenido:

- 1.1 El procesamiento digital de señales y sus aplicaciones.

2 Principios fundamentales del Procesamiento Digital de Señales.

Antecedentes: Análisis de Señales y Sistemas y Matemáticas Aplicadas.

Objetivo: Analizar y comprender los fundamentos del PDS, para que el alumno pueda abordar aplicaciones más complicadas.

Contenido:

- 2.1 El teorema de muestreo.
- 2.2 Señales y sistemas discretos.
- 2.3 Operaciones entre señales y sistemas discretos.
- 2.4 La convolución.
- 2.5 La correlación.
- 2.6 Sistemas discretos FIR e IIR.
- 2.7 La transformada Z (TZ) y TZ inversa (TZI).
- 2.8 La transformada discreta de Fourier (DFT).
- 2.9 Algoritmo de Goertzel.
- 2.10 La transformada rápida de Fourier (FFT).

3 Diseño de filtros digitales

Antecedentes: Incluidos en la asignatura.

Objetivo: Analizar y diseñar filtros digitales que se utilizan en aplicaciones de PDS.

Contenido:

- 3.1 Estructuras de filtros digitales FIR.
- 3.2 Diseño de filtros digitales FIR por el método de ventanas.
- 3.3 Diseño de filtros digitales FIR por muestreo en frecuencia.
- 3.4 Estructuras de filtros digitales IIR.
- 3.5 Diseño de filtros digitales IIR por transformaciones analógicas-digitales.
- 3.6 Diseño de filtros digitales IIR por transformada bilineal.

4 Aplicaciones del PDS

Antecedentes: Incluidos en la asignatura.

Objetivo: Diseñar y realizar aplicaciones a señales de voz .



Contenido:

- 4.1 Procesamiento digital de voz.
 - 4.1.1 La producción de voz.
 - 4.1.2 Síntesis de voz.

5 Arquitecturas para Procesamiento Digital de Señales

Antecedentes: Microprocesadores y Microcontroladores e incluidos en la asignatura.

Objetivo: Analizar y comprender la arquitectura de un Procesador de Señales Digitales (DSP).

- 5.1 Características principales de un DSP.
- 5.2 Diversas marcas y familias.
- 5.3 Diseño del kernel de un DSP.
- 5.4 Mapa de memoria y modos de direccionamiento.
- 5.5 La unidad central de proceso.
- 5.6 Unidad de control.
- 5.7 Periféricos.

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

RABINER L., GOLD B.
Theory and applications of digital signal processing
 New York
 Prentice Hall, 1975

1, 2, 3, 4

OPPENHEIN A. V.
Applications of digital signal processing.
 New York
 Prentice Hall, 1978

1, 2, 3, 4

J. G. PROAKIS & D. G. MANOLAKIS
Digital Signal Processing, Principles, Algorithms and Applications
 New York, USA
 Macmillan, 1992

1, 2, 3, 4

ANTONIOU A.
Digital Filters: Analysis and Design
 New York, USA
 McGraw-Hill, 1979

3

WILLIAMS C.
Designing Digital Filters
 New Jersey, USA
 Prentice Hall, 1986

3



HAMMING R. W. 3
Digital Filters.
 New York, USA
 Mc Graw-Hill, 1983

ESCOBAR S. L. 5
Arquitecturas de DSPs, familia TMS320 y el TMS320C50.
 México
 Facultad de Ingeniería-UNAM, agosto de 2001

ESCOBAR S. L. 5
Laboratorio de DSPs, familias TMS320C5x y el TMS320C54x.
 México
 Facultad de Ingeniería-UNAM, junio de 2002

PSENICKA B. Y ESCOBAR S. L. 3, 5
Procesamiento digital de señales, segunda parte,
Microcontroladores y realización de los filtros digitales con TMS320Cxx.
 México
 Facultad de Ingeniería, UNAM, julio de 1998

Bibliografía complementaria:

TEXAS INSTRUMENTS 2, 4, 5
Digital signal processing with the TMS320 family,
theory, algorithms and implementations.
 USA
 1990

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	☒
Exposición audiovisual	☒
Ejercicios dentro de clase	☒
Ejercicios fuera del aula	☒
Seminarios	☐

Lecturas obligatorias	☐
Trabajos de investigación	☒
Prácticas de taller o laboratorio	☒
Prácticas de campo	☐
Otras	☐

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	☒
Exámenes finales	☒
Trabajos y tareas fuera del aula	☒

Participación en clase	☒
Asistencias a prácticas	☐
Otras	☐

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Diseñador de sistemas digitales electrónicos y de comunicaciones.