

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES**

**1958**

**8°, 9°**

**09**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Eléctrica**

**Electrónica**

**Ingeniería en Computación**

División

Departamento

Carrera en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

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

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. <i>Theory and applications of digital signal processing</i> New York Prentice Hall, 1975	<b>1, 2, 3, 4</b>
OPPENHEIN A. V. <i>Applications of digital signal processing.</i> New York Prentice Hall, 1978	<b>1, 2, 3, 4</b>
J. G. PROAKIS & D. G. MANOLAKIS <i>Digital Signal Processing, Principles, Algorithms and Applications</i> New York, USA Macmillan, 1992	<b>1, 2, 3, 4</b>
ANTONIOU A. <i>Digital Filters: Analysis and Design</i> New York, USA McGraw-Hill, 1979	<b>3</b>
WILLIAMS C. <i>Designing Digital Filters</i> New Jersey, USA Prentice Hall, 1986	<b>3</b>

**PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES**

(4/4)



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	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Diseñador de sistemas digitales electrónicos y de comunicaciones.