

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES PARA
COMUNICACIONES**

1683

6°

09

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Eléctrica

Ingeniería en Telecomunicaciones

Ingeniería en Telecomunicaciones

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: Tecnologías para Procesamiento Digital de Señales (L+).

Objetivo(s) del curso:

El alumno conocerá, comprenderá y analizará métodos elementales del procesamiento digital de señales para aplicarlos en la solución de problemas en el área de las telecomunicaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Señales y sistemas discretos en el dominio del tiempo	4.0
2.	Señales discretas en el dominio del tiempo y en el dominio de la transformada	10.0
3.	Sistemas discretos en el dominio del tiempo y en el dominio de la transformada	10.0
4.	Procesamiento digital de señales continuas	14.0
5.	Diseño de filtros digitales	14.0
6.	Procesamiento digital de tasa múltiple	10.0
7.	Aplicaciones en Telecomunicaciones del procesamiento digital de señales	10.0
		72.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	72.0



1 Señales y sistemas discretos en el dominio del tiempo

Objetivo: El alumno caracterizará los sistemas discretos en el dominio del tiempo y determinará la respuesta de los sistemas lineales invariantes en el tiempo para señales de entradas arbitrarias.

Contenido:

- 1.1 Señales discretas en el tiempo
- 1.2 Sistemas discretos en el tiempo
- 1.3 Análisis de sistemas lineales discretos en el tiempo
- 1.4 Correlación de señales discretas

2 Señales discretas en el dominio del tiempo y en el dominio de la transformada

Objetivo: El alumno describirá una señal digital en términos de secuencias exponenciales de la forma: $\{e^{-j\omega n}\}$ y $\{Z^{-n}\}$.

Contenido:

- 2.1 La transformada de Fourier en tiempo discreto
- 2.2 La transformada discreta de Fourier (TDF)
- 2.3 Propiedades de la TDF
- 2.4 Convolución lineal usando la TDF
- 2.5 La transformada rápida de Fourier
- 2.6 La transformada de Z
- 2.7 La región de convergencia de la transformada Z racional
- 2.8 La transformada Z inversa
- 2.9 Señales y transformadas 2D

3 Sistemas discretos en el dominio del tiempo y en el dominio de la transformada

Objetivo: El alumno analizará sistemas lineales e invariantes en tiempo en el dominio de la transformada.

Contenido:

- 3.1 Respuesta en frecuencia
- 3.2 Función de transferencia
- 3.3 Diversos tipos de funciones de transferencia
- 3.4 Funciones de transferencia de fase mínima y máxima
- 3.5 Identificación de sistemas
- 3.6 Prueba de estabilidad algebraica

4 Procesamiento digital de señales continuas

Objetivo: El alumno analizará los diversos pasos que son necesarios abordar para obtener una señal digital.

**Contenido:**

- 4.1 Diagrama de bloques general para el procesamiento digital de una señal en tiempo continuo.
- 4.2 Muestreo de señales continuas
- 4.3 Diseño de filtros paso bajas analógicos
- 4.4 Diseño de filtros analógicos paso banda paso altas y rechaza de banda
- 4.5 Diseño de un filtro antialiasing
- 4.6 Convertidor analógico – digital
- 4.7 Convertidor digital – analógico
- 4.8 Diseño de un filtro reconstructor

5 Diseño de filtros digitales

Objetivo: El alumno diseñará diversos tipos de filtros digitales

Contenido:

- 5.1 Introducción
- 5.2 Método de transformación bilineal para el diseño de filtros IIR
- 5.3 Diseño de filtros digitales IIR
- 5.4 Transformación espectral de filtros IIR
- 5.5 Diseño de filtros FIR basada en series de Fourier ventaneadas
- 5.6 Diseño de filtros digitales usando Matlab

6 Procesamiento digital de tasa múltiple

Objetivo: El alumno conocerá, comprenderá y analizará el procesamiento digital de tasa múltiple

Contenido:

- 6.1 Introducción
- 6.2 Decimado por un factor N
- 6.3 Interpolación por un factor N
- 6.4 Diseño de filtros para conversión de la tasa de muestreo
- 6.5 Conversión de la tasa de muestro de señales paso-banda
- 6.6 Conversión de la tasa de muestreo por un factor arbitrario

7 Aplicaciones en Telecomunicaciones del procesamiento digital de señales

Objetivo: El alumno conocerá diversos problemas en Telecomunicaciones y cómo poder solucionarlos con ayuda de diversas herramientas del procesamiento digital de señales.

Contenido:

- 7.1 Detección de señales multifrecuencia de tono dual
- 7.2 Análisis espectral de señales aleatorias
- 7.3 Procesamiento de audio y video
- 7.4 Generación digital de FM estereo



- 7.5 Codificación en sub-bandas de señales de voz y audio
- 7.6 Transmisión multitono discreto de datos digitales

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

SANJIT K., Mitra
Digital Signal Processing. A computer Based Approach
 Portland
 Mc Graw-Hill, 2001

Todos

OPPENHEIM V., Alan y Schafter W., Ronald
Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto
 2a. edición
 Madrid
 Prentice Hall-Ibería, 2000

Todos

PROAKIS G., John y Manolakis G., Dimitris
Tratamiento Digital de Señales
 Madrid
 Prentice Hall, 1998

Todos

Bibliografía complementaria:

Temas para los que se recomienda:

LYONS G., Richard
Understanding Digital Signal Processing
 2a. edición
 Upper Saddle River
 Prentice Hall PTR, 2004

Todos

SMITH W., Steven
Digital Signal Processing: A Practical Guide for engineers and Scientists
 Wheeler Road Burlington
 Newnes, Elsevier Science, 2002

Todos

STEARNS, Samuel
Digital Signal Processing with Examples in MATLAB
 Wheeler Road Burlington
 CR C Press, 2002

Todos



Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	

Lecturas obligatorias	X
Trabajos de investigación	
Prácticas de taller o laboratorio	
Prácticas de campo	
Otras:	X

Forma de evaluar:

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

Participación en clase	X
Asistencias a prácticas	X
Otras:	X

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesionales del área de Ingeniería Eléctrica y conocimientos en circuitos eléctricos, análisis de sistemas y señales y procesamiento digital de señales para comunicaciones.