



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
Y FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

Carrera: Licenciatura en Tecnología

**Programa de la Asignatura:
PROCESAMIENTO DE SEÑALES I**

Clave: **No. de créditos:** **10** **Semestre: 6º, 7º u 8º**

DURACIÓN DEL CURSO:

Semanas: **16**

Horas a la semana: **5**

Horas totales al semestre: **80**

Carácter de la asignatura: Optativo.
Modalidad: Curso.
Tipo de asignatura: Teórico.
Tronco de desarrollo: Terminal.
Área de conocimiento: Análisis de señales.

OBJETIVO.

El alumno aprenderá diversas técnicas matemáticas y físicas para analizar señales.

REQUISITOS.

Conocimientos sólidos en matemáticas.

Asignaturas antecedentes sugeridas:

Cálculo I, Cálculo II, Álgebra Lineal y Geometría Analítica, Variable Compleja, Ecuaciones Diferenciales I, Ecuaciones Diferenciales II, Computación III.

ALCANCE.

El alumno estudiará algunos temas que le pueden ser de utilidad para analizar señales que pueden ser útiles para realizar desarrollos tecnológicos.

ASIGNATURAS CONSECUENTES SUGERIDAS:

Ninguna.

**TÉCNICAS DE ENSEÑANZA SUGERIDAS:**

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	(x)
Seminarios	(x)
Lecturas obligatorias	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Otras	(x)

TÉCNICAS DE EVALUACIÓN SUGERIDAS:

Exposición de seminarios por los alumnos	(x)
Participación en clase	(x)
Asistencia	(x)
Otras	(x)

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:

Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines que se encuentre realizando investigación en análisis de señales.

TEMAS:**# HORAS**

Temas:		# horas
I	Descripción de señales	8
II	Señal compleja	8
III	Transformada de Fourier	12
IV	Principio de incertidumbre	4
V	Densidades y Funciones Características	8
VI	Distribuciones Tiempo-Frecuencia	8
VII	Transformada de Fourier de tiempo corto	8
VIII	Función de Distribución de Wigner	8
IX	El método del núcleo (kernel)	8
X	Aplicaciones	8
Total horas		80

**REFERENCIAS DEL CURSO.**

Leon Cohen, Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer
Time Frequency Analysis: Theory and Applications
Prentice Hall Signal Processing Series, 2005.

Bibliografía complementaria:

M. B. Priestley
Spectral Analysis and Time Series,
Two-Volume Set, (Probability and Mathematical Statistics)
Academic Press, San Diego, 1981.

Franz Hlawatsch, François Auger
Time-Frequency Analysis
(Digital Signal and Image Processing series) , DSP 1996.

Leon Cohen, Patrick Loughlin
Recent Developments in Time-Frequency Analysis
Kluwer Academic Pub., 1998.

Richard Shiavi
Introduction to Applied Statistical Signal Analysis,
Third Edition: Guide to Biomedical and Electrical Engineering Applications
(Biomedical Engineering) Academic Press, 2007.

Antonia Papandreou-Suppappola
Applications in Time-Frequency Signal Processing
Electrical Engineering and Applied Signal Processing Series, CRC Press, 2000.

James V. Candy
Model-Based Signal Processing
(Adaptive and Learning Systems for Signal Processing,
Communications and Control Series)
John Wiley & Sons, New Jersey, 2006.

Victor C. Chen (Author), Hao Ling
Time-Frequency Transforms for Radar Imaging and Signal Analysis
Artech house, 2002.

Samuel D. Stearns and Ruth A. David
Signal Processing Algorithms in MATLAB
Prentice Hall, 1996.

**CONTENIDOS DE LOS TEMAS DEL CURSO.**

Unidad	Tema	Horas Clase
I	Descripción de señales. 1. Señales discretas. 2. Sistemas lineales invariantes en el tiempo. 3. Representación de señales en el dominio del tiempo. 4. Representación de señales en el dominio de frecuencia. 5. Representación de señales muestreadas en tiempo y frecuencia. 6. Reconstrucción de una señal. 7. Clasificación de señales. 8. Consideraciones prácticas.	8
II	Señal compleja. 1. La señal analítica. 2. Aproximación de cuadraturas. 3. Frecuencia instantánea.	8
III	La transformada Fourier. 1. La transformada de Fourier continua. 2. La transformada de Fourier discreta. 3. Representación de secuencias periódicas. 4. La transformada de Fourier rápida (FFT). 5. Señales no-estacionarias. 6. Espectro de una señal.	12
IV	Principio de incertidumbre.	4
V	Densidades y Funciones Características. 1. Densidades unidimensionales. 2. Funciones características unidimensionales. 3. Densidades bidimensionales. 4. Cantidades locales. 5. Relación entre promedios globales y locales. 6. Densidades negativas.	8
VI	Distribuciones Tiempo-Frecuencia. 1. Promedios globales. 2. Promedios locales. 3. Invarianza ante desplazamientos tiempo-frecuencia.	8



Unidad	Tema	Horas Clase
	4. Escalamiento lineal. 5. Soporte finito débil y fuerte. 6. El principio de incertidumbre y las distribuciones conjuntas. 7. Desviación estándar condicional.	
VII	<i>Transformada de Fourier de tiempo corto.</i> 1. La transformada de Fourier de tiempo corto. 2. Espectrogramas. 3. Propiedades generales. 4. Cantidades globales. 5. Promedios locales. 6. Retraso de grupo. 7. Inversión. 8. Expansión en frecuencia instantánea. 9. Ventana óptima.	8
VIII	<i>Función de Distribución de Wigner.</i> 1. La función de distribución de Wigner. 2. Propiedades generales. 3. Cantidades globales. 4. Promedios locales. 5. La función de distribución de Wigner de la suma de dos señales. 6. Distribución pseudoWigner. 7. Comparación de la función de distribución de Wigner con el espectrograma.	8
IX	<i>El método del núcleo (kernel).</i> 1. Clases generales. 2. El método del núcleo. 3. Propiedades generales. 4. Cantidades globales. 5. Promedios locales. 6. Transformación entre distribuciones. 7. El método de funciones características.	8
X	<i>Aplicaciones.</i>	8