



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

Procesamiento Digital de Señales

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
H0659	48	16	64	7

Tipo de curso:

C= curso	P= practica	CT = curso-laboratorio	X	M= módulo	C= clínica	S= seminario
----------	-------------	------------------------	---	-----------	------------	--------------

Nivel en que ubica:

L=Licenciatura	X	P=Posgrado
----------------	---	------------

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)	Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)
	Análisis de Fourier y Variable Compleja

Departamento:

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

Carrera:

Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería en Electrónica y Computación

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.	Área de formación básica particular obligatoria.	Área de formación básica particular selectiva.	Área de formación especializante selectiva.	X	Área de formación optativa abierta.
---	--	--	---	---	-------------------------------------

Historial de revisiones:

Acción: Revisión, Elaboración	Fecha:	Responsable
Elaboración	Julio 2011	Ing. Francisco Javier Flores Gómez
Modificación	Enero 2016	Dr. Miguel Mora González Ing. Francisco Javier Flores Gómez Dr. Guillermo Huerta Cuellar



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

Academia:

Electrónica

Aval de la Academia:

15 de Enero 2016

Nombre	Cargo	Firma
Ing. Francisco Javier Flores Gómez	Presidente	
Ing. Ignacio Castillo Saabedra	Secretario	

2. PRESENTACIÓN

El presente curso da a conocer las teorías y las técnicas de análisis que definen a las señales en el dominio del tiempo discreto en términos matemáticos, como una herramienta que le permita a los ingenieros aplicar en el diseño de equipos y sistemas que procesan información en términos digitales, por las ventajas que ofrecen éstos en las comunicaciones (telefonía celular, internet, etc.), de procesamiento de imágenes (video, fotografía, etc.) y de cómputo. Esto permite a los ingenieros implementar y diseñar sistemas de uso común con una alta tecnología.

El alumno conocerá las herramientas matemáticas básicas para procesar señales digitalmente, culminando con la manipulación de las mismas y el diseño de filtros digitales.

3. OBJETIVO GENERAL

El alumno adquirirá los conocimientos e implementará técnicas de análisis, principios y aplicaciones fundamentales para el procesamiento de señales y sistemas, mediante transformaciones e implementando filtros que le permitan tener claridad tanto en el dominio del tiempo discreto como en la frecuencia.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. El alumno comprenderá los conceptos fundamentales sobre señales.
2. El alumno conocerá el proceso de conversión de una señal analógica a digital y viceversa.
3. El alumno estudiará las características aplicaciones de los filtros.
4. El alumno estudiará la implementación y aplicaciones de los filtros básicos de tiempo discreto FIR e IIR.
5. El alumno conocerá los parámetros de estabilidad y causalidad de las señales y sistemas a partir de las transformaciones.
6. El alumno conocerá la respuesta en frecuencia mediante el análisis de la transformada de Fourier.
7. El alumno conocerá el alcance, aplicaciones y propiedades de la transformada z.
8. El alumno conocerá las teorías sobre los filtros en tiempo continuo y discreto, muestreo, cuantización y sus aplicaciones en los sistemas.

5. CONTENIDO

Temas y Subtemas



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1 Introducción a las señales

- 1.1 ¿Qué es una señal?
- 1.2 ¿Qué es el procesamiento digital de señales?
- 1.3 Etapas del PDS
- 1.4 Muestreo y cuantización
- 1.5 Codificación
- 1.6 Diezmado e interpolación
- 1.7 Alias y teorema del muestreo
- 1.8 Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo (LTI, de sus siglas en inglés)

2 Herramientas matemáticas para el procesamiento digital de señales

- 2.1 Representación de señales mediante la transformada de Fourier
- 2.2 Propiedades y teoremas de la transformada de Fourier
- 2.3 Transformada Z directa e inversa
- 2.4 Propiedades de la transformada Z
- 2.5 Transformada Z en sistemas LTI

3 Señales y sistemas en Tiempo Discreto

- 3.1 Señales descritas en ecuaciones en diferencias
- 3.2 Estructura básica de sistemas de Respuesta a Impulso Infinito (IIR, de sus siglas en inglés)
- 3.3 Estructura básica de sistemas de Respuesta a Impulso Finito (FIR, de sus siglas en inglés)
- 3.4 Cuantificación en coeficientes de sistemas IIR y FIR
- 3.5 Efectos del ruido en redondeo en filtros digitales

4 Diseño de filtros digitales

- 4.1 Especificaciones del filtro
- 4.2 Diseño de filtros FIR
- 4.3 Diseño de filtros IIR
- 4.4 Aproximaciones optimas de filtros

5 Reconstrucción de señales

- 5.1 Muestreo de señales pasa banda
- 5.2 Conversión analógica-digital
- 5.3 Procesado digital
- 5.4 Conversión digital-analógica

6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- a) Prácticas en el laboratorio de matemáticas, realizando análisis computacional de varios tipos de señales reales y de ejercicios vistos en clase o de investigación.
- b) Tareas: Temas de investigación relacionados con aplicaciones de tratamiento de señales, ejercicios a resolver, etc.

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Alan V. Oppenheim y Ronald W. Schaffer, "Tratamiento de señales en tiempo discreto", Pearson, (2011).
2	John G. Proakis y Dimitris G. Manolakis, "Tratamiento digital de señales. Principios,



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

	algoritmos y aplicaciones", Prentice Hall, (2007).
3	Hsu H., "Señales y sistemas", McGraw Hill, (2013).

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Mora-González, M., Muñoz-Maciel, J., Casillas, F.J., Peña-Lecona, F.G., Chiu-Zarate, R. and Pérez Ladrón de Guevara, H., "ImageProcessingforOpticalMetrology", in [MATLAB– A ubiquitous tool for the practical engineer] edited by Clara M. Ionescu. InTech, 523-546, Rijeka, Croatia (2011). [de Acceso Abierto en Internet]
2	Ashok Ambardar, "Procesamiento de señales analógicas y digitales, 2ª ed.", Thomson Learning, (2002).
3	Sanjit K. Mitra, "Procesamiento de señales digitales. Un enfoque basado en computadora, 3ª ed.", McGraw Hill, (2007)

9. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

Acreditación: Para tener derecho a calificación en periodo ordinario, el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias. Y para tener derecho a examen extraordinario, el alumno deberá cumplir con el 60% de las asistencias.
Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.

10. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Unidad de Competencia:	Porcentaje:
Examen Departamental	35%
Exámenes parciales	15%
Prácticas de Laboratorio	40%
Tareas	10%