



## DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

<b>DEPARTAMENTO</b>	ELECTRÓNICA
<b>ACADEMIA</b>	COMUNICACIONES
<b>NOMBRE DE LA MATERIA</b>	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES
<b>CLAVE DE LA MATERIA</b>	I7265
<b>CARÁCTER DEL CURSO</b>	BÁSICO PARTICULAR
<b>TIPO DE CURSO</b>	TEÓRICO/PRÁCTICO
<b>NO. DE CRÉDITOS</b>	8
<b>NO. DE HORAS TOTALES</b>	68
<b>ANTECEDENTES</b>	SISTEMAS DE COMUNICACIONES I
<b>CONSECUENTES</b>	PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES DISEÑO DE TRANCEPTORES
<b>CARRERAS EN QUE SE IMPARTE</b>	INGENIERÍA EN COMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA
<b>FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN</b>	05, ENERO, 2018

## PROPÓSITO GENERAL

La asignatura de procesamiento digital de señales tiene gran relevancia ya que provee los fundamentos matemáticos y teóricos para analizar y procesar datos digitales en áreas del conocimiento tales como: comunicaciones digitales, control automático, instrumentación, economía y estadística. Sus fundamentos básicos permiten la comprensión de técnicas de procesamiento digitales actuales así como su implementación y diseño.

## OBJETIVO TERMINAL

Los objetivos terminales del curso son que el alumno al finalizar sea capaz de:

- Identificar los tipos de señales y sistemas e interpretará la respuesta al impulso de sistemas LTI.
- Definir los conceptos de convolución y correlación.
- Calcular la respuesta de un sistema ante un estímulo o analizar la relación existente entre señales.
- Plantear y resolver ecuaciones de diferencias aplicadas a problemas de ingeniería.
- Usar la transformada Z como método de análisis de sistemas y solución de ecuaciones de diferencias.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS



## HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR

Se pretende que el alumno, al finalizar el curso, conozca:

- Características de las señales
- Criterio de Nyquist
- Convolución discreta
- Ecuaciones de diferencias
- Transformada Z
- Transformada de Fourier
- Filtros digitales

Además se pretende que desarrolle las siguientes habilidades:

- Manipula matemáticamente las señales discretas
- Usa el convertidor del ADC y el DAC
- Calcula e implementa la convolución
- Usa y soluciona ecuaciones de diferencias
- Calcula e implementa la transformada Z
- Calcula e implementa la transformada de Fourier
- Diseña, simula e implementa filtros digitales

## ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR

El curso pretende fomentar en el alumno la confianza para presentar de manera oral y escrita sus ideas. También fomenta una mentalidad innovadora así como el trabajo colaborativo. Siempre considerando la responsabilidad ética y la formalidad.

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Método	Exposición	Audiovisual	Aula interactiva	Multimedia	Desarrollo de Proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (especificar)
%	30				30		36	4

## CONTENIDO TEMÁTICO

**MÓDULO 1. SEÑALES Y SISTEMAS**

**6 Hrs**



## OBJETIVO

En esta unidad se mostrará cómo clasificar señales a partir de sus características y cómo clasificar sistemas a con base en su respuesta al impulso. También se explicará cómo manipular matemáticamente señales, calcular su energía y potencia y evaluar la linealidad e invarianza de un sistema.

1.1	Clasificación de señales y sistemas	2 Hrs
1.2	Respuesta al impulso de sistemas lineales invariantes en el tiempo	4 Hrs

## MÓDULO 2. MUESTREO Y CUANTIZACIÓN

6 Hrs

### OBJETIVO

El alumno aplicará el Teorema de Nyquist para muestrear señales e identificará los errores relacionados a la cuantización de una señal.

2.1	Teorema de Nyquist	2 Hrs
2.2	Reconstrucción e interpolación	2 Hrs
2.3	Cuantización uniforme	1 Hrs
2.4	Convertidor analógico-digital	.5 Hrs
2.5	Convertidor digital-analógico	.5 Hrs

## MÓDULO 3. CONVOLUCIÓN Y CORRELACIÓN

6 Hrs

### OBJETIVO

Definir los conceptos de convolución y correlación para calcular la respuesta de un sistema ante un estímulo o analizar la relación existente entre señales.

3.1	Concepto y definición de convolución	2 hrs
3.2	Propiedades de la convolución	2 Hrs
3.3	Correlación y autocorrelación	2 Hrs

## MÓDULO 4. ECUACIONES DE DIFERENCIAS

6 Hrs

### OBJETIVO

En esta unidad se revisarán los conceptos básicos de ecuaciones de diferencias, su métodos de resolución y cómo se pueden aplicar para resolver problemas de ingeniería, específicamente la relación que puede guardar la salida de un sistema con su entrada.

4.1	Sistemas lineales invariantes en el tiempo	2 Hrs
4.2	Solución de ecuaciones de diferencias	3 Hrs
4.3	Respuesta al impulso de un sistema recursivo lineal	1 Hr

## MÓDULO 5. TRANSFORMADA Z

8 Hrs

### OBJETIVO

En esta unidad temática se expondrá el concepto de transformada Z y su inversa para la solución de ecuaciones de diferencias como las estudiadas en la unidad temática anterior y para el análisis de estabilidad de sistemas.



5.1	Definición y propiedades	1 Hrs
5.2	Transformada inversa	2 Hrs
5.3	Función de transferencia discreta	2 Hrs
5.4	Diagrama de polos y ceros	1 Hr
5.5	Análisis de sistemas	2 Hrs
<b>MÓDULO 6. TRANSFORMADA DE FOURIER</b>		<b>8 Hrs</b>
<i>OBJETIVO</i> En esta unidad temática se explicarán los principios de las distintos tipos de transformada de Fourier y su utilidad para el análisis de señales.		
6.1	Repaso de Fourier de señales analógicas	2 Hrs
6.2	Transformada de Fourier de una señal discreta	2 Hrs
6.3	Transformada discreta de Fourier	2 Hrs
6.4	Transformada rápida de Fourier	2 Hrs
<b>MÓDULO 7. DISEÑO DE FILTROS DIGITALES</b>		<b>12 Hrs</b>
<i>OBJETIVO</i> En esta unidad se brindarán las herramientas necesarias para diseñar y simular filtros digitales con las características deseadas por el estudiante.		
7.1	Terminología y clasificación	.5 Hrs
7.2	Filtros IIR	
7.2.1	Diseño de filtros analógicos (Butterwoth, Chevyshev I yII)	2.5 Hrs
7.2.2	Métodos de transformación del plano S al plano Z	3 Hrs
7.3	Filtros FIR	
7.3.1	Secuencias simetricas	1 Hr
7.3.2	Técnicas de diseño de filtros FIR	2 Hrs
7.3.3	Método de las series de Fourier	1 Hr
7.3.4	Método del muestreo de frecuencia	1 Hr
7.3.5	Métodos iterativos basados en condiciones óptimas	1 Hr
<b>MÓDULO 8. IMPLEMENTACIÓN DE FILTROS DIGITALES</b>		<b>8 hrs</b>
<i>OBJETIVO</i> En esta unidad temática se integrarán los conocimientos y habilidades adquiridas en las unidades anteriores para diseñar e implementar un algoritmo de procesamiento digital de señales en un dispositivo digital.		
8.1	Realización de filtros digitales	2 Hrs
8.2	Efectos de cuantización	2 Hrs



<b>8.3</b>	<b>Implementación en hardware de filtros digitales</b>	<b>4 Hrs</b>
------------	--	--------------

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación permitirá corroborar que el alumno haya asimilado los conocimientos presentados durante el curso y que se hayan cumplido los objetivos planteados en cada unidad temática. Esta evaluación continua esta compuesta por exámenes departamentales, exámenes rápidos sorpresa, desarrollo y reporte de actividades y el desarrollo, reporte y presentación oral de un proyecto final. La ponderación dada a cada herramienta de evaluación para obtener al final del curso el total de los créditos es la siguiente:

- 2 Exámenes departamentales parciales. 20%
- Exámenes sorpresa (número de exámenes y fecha de aplicación a consideración del profesor). 14%
- 6 actividades reportadas para desarrollar fuera del aula 36%
- Proyecto final 30%

## BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:				
TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	COBERTURA DEL CURSO
Tratamiento digital de señales	John G. Proakis	Pearsons education	2007	100
Digital signal procesing: principles, algorithms ans system design	Cranos M. Williams	Academic press	2016	100
COMPLEMENTARIA:				
TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	COBERTURA DEL CURSO
Discrete-time signal processing	Alan V. Oppenheim	Pearsons	2009	100

## REVISIÓN REALIZADA POR:

NOMBRE DEL PROFESOR	FIRMA:
Roberto Carrasco Alvarez	



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
División de Electrónica y Computación



<b>Vo.Bo. Presidente de Academia</b>	<b>Vo.Bo. Jefe del Departamento</b>
<b>Dra. María Susana Ruiz Palacios</b>	<b>Mtro. José Vladimir Quiroga Rojas</b>