



**A) CURSO**

Clave	Asignatura
5726	Procesamiento Digital de Señales

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	2	3	8	48

**B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO**

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
<b>Nivel:</b>	VIII				VIII
<b>Tipo (Optativa, Obligatoria)</b>	Optativa				Optativa
<b>Prerequisito:</b>	Diseño de Sistemas Digitales (5659) y Electrónica II (5591)				Diseño de Sistemas Digitales (5659) y Electrónica II (5591)
<b>Clasificación CACEI:</b>	CI				IA

**C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b>
Diseñar filtros digitales de respuesta infinita al impulso y respuesta finita al impulso empleando las herramientas matemáticas basadas en la Transformada de Fourier Discreta y la Transformada Z

**D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS**

1.- Señales y procesamiento de señales		8 horas
Objetivo	Comprender las bases fundamentales del procesamiento digital de señales	
Específico:	1.1 Caracterización y clasificación de señales 1.2 Operaciones comunes del procesamiento de señales 1.3 Algunas señales comunes 1.4 Aplicaciones del procesamiento de señales 1.5 ¿Por qué el procesamiento de señales? 1.6 Señales en tiempo discreto 1.7 Secuencias comunes y representación de secuencias 1.8 El proceso de muestreo 1.9 Señales aleatorias	



<b>Lecturas y otros recursos</b>	Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing. A computer- based approach, 3rd Edition, McGraw-Hill 2007 Software de desarrollo de aplicaciones de adquisición de datos.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase. Demostración en computadora.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de problemas Tareas y trabajos. Trabajos de investigación.

<b>2.- Procesamiento digital de señales en tiempo discreto</b>		<b>10 horas</b>
<b>Objetivo Específico:</b>	Conocer y aplicar los conceptos básicos necesarios para el procesamiento digital de señales.	
2.1 Introducción al PDS 2.2 Muestreo de señales en tiempo continuo 2.3 Muestreo de señales pasa banda 2.4 Introducción al PDS 2.5 Circuito de muestreo y retención 2.6 Convertidor analógico-digital (A/D) 2.7 Convertidor digital-analógico (D/A) 2.8 Diseño de filtros de reconstrucción 2.9 Efecto de la operación de muestreo y retención de la interfaz digital de convertidores A/D		
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing. A computer- based approach, 3rd Edition, McGraw-Hill 2007 Software de desarrollo de aplicaciones de adquisición de datos.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase. Demostración en computadora.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de problemas Tareas y trabajos. Trabajos de investigación.	

<b>3.- Procesamiento de señales analógicas</b>		<b>6 horas</b>
<b>Objetivo Específico:</b>	Aplicar las técnicas del acondicionamiento de señales analógicas, y conocer los problemas que presentan	
3.1 Acondicionamiento de señales analógicas 3.2 Procesos de conversión de señales 3.3 Arquitecturas y características de los sistemas de acondicionamiento y procesamiento de señales 3.4 Amplificación para instrumentación 3.5 Acondicionamiento analógico no lineal 3.6 Ruido en acondicionamiento analógico		
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing. A computer- based approach, 3rd Edition, McGraw-Hill 2007 Software de desarrollo de aplicaciones de adquisición de datos.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase. Demostración en computadora.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de problemas Tareas y trabajos. Trabajos de investigación.	



<b>4.- Diseño de filtro digitales IIR y FIR</b>		<b>14 horas</b>
<b>Objetivo</b>	Diseñar e implementar los filtros digitales IIR y FIR.	
<b>Específico:</b>		
	4.1 Filtros IIR consideraciones preliminares 4.2 Diseño de filtros digitales IIR pasa bajas, pasa altas, pasa banda y supresor de banda 4.3 Transformaciones espectrales de filtro IIR 4.4 Filtro FIR consideraciones preliminares 4.5 Diseño de filtro FIR basado en la serie de Fourier con ventana 4.6 Diseño de filtros FIR de fase mínima 4.7 Diseño de filtros digitales FIR computacionalmente eficientes	
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing. A computer- based approach, 3rd Edition, McGraw-Hill 2007 Software de desarrollo de aplicaciones de adquisición de datos.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase. Demostración en computadora.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de problemas Tareas y trabajos. Trabajos de investigación.	

<b>5.- Análisis de los efectos de la longitud de palabra finita</b>		<b>10 horas</b>
<b>Objetivo</b>	Analizar los efectos ocasionados por los problemas de implementación en los procesos del tratamiento de señales digitales y diseñar soluciones para resolverlos.	
<b>Específico:</b>		
	5.1 El proceso y los errores de cuantización 5.2 Cuantización de números de punto fijo 5.3 Cuantización de números en punto flotante 5.4 Análisis de los efectos de la cuantización de coeficientes 5.5 Análisis de ruido en la conversión A/D 5.6 Análisis de los errores de redondeo aritmético 5.7 Escalamiento del intervalo dinámico 5.8 Razón señal ruido en filtros digitales IIR de bajo orden 5.9 Filtros digitales de baja sensibilidad 5.10 Reducción de ruido de redondeo de productos mediante retroalimentación del error 5.11 Ciclos límite en filtros digitales IIR 5.12 Errores de redondeo en algoritmos de Transformada Rápida de Fourier	
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing. A computer- based approach, 3rd Edition, McGraw-Hill 2007 Software de desarrollo de aplicaciones de adquisición de datos.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase. Demostración en computadora.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de problemas Tareas y trabajos. Trabajos de investigación.	



**E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Exposición por parte del profesor.  
Resolución de problemas  
Aprendizaje orientado a proyectos  
Visitas a empresas.

**F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer parcial • Examen escrito 80% • Actividades (tareas y ejercicios): 20%	16 sesiones	Unidades 1 y 2.	33.33 %
Segundo parcial • Examen escrito 80% • Actividades (tareas y ejercicios): 20%	16 sesiones	Unidades 3 y 4	33.33 %
Tercer parcial • Examen escrito 80% • Actividades (tareas y ejercicios): 20%	16 sesiones	Unidades 5.	33.34 %
<b>TOTAL ORDINARIO</b>			<b>100%</b>
Examen Extraordinario	Semana 17 del semestre en curso	100% Examen	100% Temario
Examen a título	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario
Examen de regularización	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario
Otras actividades académicas requeridas	Para acreditar el curso es necesario haber acreditado el laboratorio correspondiente. La calificación del laboratorio no forma parte de la evaluación del curso.		



## **G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**

### **Textos básicos:**

Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing. A computer- based approach, 3rd Edition, McGraw-Hill 2007

### **Textos complementarios:**

Proakis, John G.; Manolakis, Dimitris G., Tratamiento Digital de Señales. Principios, algoritmos y aplicaciones. 3ª Edición. Pearson Prentice Hall 2006

Tratamiento Digital de Imágenes, Gonzalez R.C., Woods R.E. Addison-Wesley Publishing Co. 1996.

Proakis, John G.; Ingle, Vinay K. Digital Signal Processing. Using Matlab. PWS Publishing Company 2000