



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
ESCUELA INGENIERIA DE SISTEMAS Y TELEMATICA

### 1. Datos generales

**Materia:** TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

**Código:** FAD0210

**Paralelo:**

**Periodo :** Marzo-2019 a Julio-2019

**Profesor:** BERMEO ARPI ALEXANDRA ELIZABETH

**Correo electrónico** alexbermeo@uazuay.edu.ec

Docencia	Práctico	Autónomo:		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
6				6

### Prerrequisitos:

Código: FAD0186 Materia: MATEMÁTICAS IV PARA IST

### 2. Descripción y objetivos de la materia

El Tratamiento Digital de Señales (Digital Signal Processing - DSP) constituye una de las principales técnicas utilizadas en la actualidad en el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones, que incluyen el procesamiento digital de imágenes, audio y video, compresión, transferencia y almacenamiento de datos, aplicaciones de radar, telemetría, comunicaciones inalámbricas y satelitales, además de servicios móviles. Uno de los principales objetivos de esta materia es incentivar a los estudiantes a continuar sus estudios en áreas relacionadas al procesamiento de señales, un campo muy activo en la comunidad científica mundial y sobre el cual existe un considerable potencial para la investigación, por nombrar algunos ejemplos, en campos como la visión por computador y robótica, reconocimiento de patrones, y la bioingeniería.

En este curso introductorio, el estudiante explorará los conceptos matemáticos involucrados en los aspectos fundamentales de DSP conjuntamente con una serie de actividades de laboratorio que le permitirán aplicar la teoría en el procesamiento de señales incluyendo audio e imágenes. El estudiante utilizará Matlab como herramienta principal en el desarrollo y se familiarizará con las principales funciones con las que cuenta este paquete de software que constituye el estándar mundial en los ámbitos académicos y científicos relacionados con DSP. El curso se basa en el conocimiento de los diferentes tipos de señales, su adquisición y digitalización con el fin de procesarlas. El estudiante aprenderá los fundamentos del análisis de Fourier en tiempo discreto, Transformada del Coseno, Sistemas Lineales e Invariantes en el tiempo, la Transformada Z y diagramas de bloques que describen sistemas IIR y FIR, para culminar en el análisis combinado tiempo-frecuencia mediante espectrogramas.

Esta materia reúne los principales conceptos en el área de electrónica estudiados por el estudiante en el transcurso de su carrera, partiendo desde los principios básicos de la electricidad en la generación de señales continuas o analógicas que se modelan y digitalizan para su estudio en tiempo discreto. Estos conocimientos se enlazan con la capacidad de los estudiantes de informática para escribir código, en cualquier lenguaje de programación, capaz de ejecutar algoritmos de procesamiento de señales y/o datos para lograr fines específicos como por ejemplo la compresión de datos o el filtrado de imágenes. Los conocimientos en el área de Tratamiento Digital de Señales permitirán al estudiante comprender cómo un computador interactúa con el ser humano al procesar las señales del mundo exterior y cuál es la inteligencia detrás del chip en todo este proceso.

### 3. Contenidos

1.	<b>SEÑALES Y SISTEMAS</b>
1.01.	Introducción. (2 horas)
1.02.	Señales en tiempo continuo y en tiempo discreto. (6 horas)
1.03.	Sistemas en tiempo continuo y tiempo discreto. (2 horas)
1.04.	Sistemas Lineales e Invariantes con el Tiempo (4 horas)
1.05.	Representación en el dominio de la frecuencia de señales y sistemas: FT y DTFT (2 horas)
1.06.	Procesado digital de señales analógicas: muestreo y reconstrucción. (1 horas)
2.	<b>TRANSFORMADA Z.</b>
2.01.	Introducción. (1 horas)
2.02.	Definición de la Transformada z (3 horas)
2.03.	Propiedades de la región de convergencia de la Transformada z. (3 horas)
2.04.	Cálculo de la Transformada z inversa. (2 horas)
2.05.	Propiedades de la Transformada z. (2 horas)

<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES.</b>
3.01.	Introducción. (2 horas)
3.02.	Respuesta en frecuencia de los sistemas lineales e invariantes con el tiempo. (4 horas)
3.03.	Función de transferencia de sistemas caracterizados mediante ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias (4 horas)
3.04.	Respuesta en frecuencia de funciones de transferencia racionales. (3 horas)
<b>4.</b>	<b>ESTRUCTURA DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES EN TIEMPO DISCRETO.</b>
4.01.	Introducción. (1 horas)
4.02.	Representación de ecuaciones en diferencias lineales con coeficientes constantes mediante diagramas de bloques (4 horas)
4.03.	Representación de ecuaciones en diferencias lineales con coeficientes constantes mediante grafos de flujo de señales (2 horas)
4.04.	Estructuras básicas de sistemas IIR (3 horas)
4.05.	Formas traspuestas. (2 horas)
4.06.	Estructuras básicas de redes para sistemas FIR (3 horas)
<b>5.</b>	<b>TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT) Y TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER (FFT). INTRODUCCIÓN A LA TRANSFORMADA DISCRETA DEL COSENO (DCT).</b>
5.01.	Introducción. (1 horas)
5.02.	Representación de secuencias periódicas: el desarrollo en serie de Fourier discreto (DFS). (2 horas)
5.03.	La transformada de Fourier de señales periódicas. (2 horas)
5.04.	Muestreo de la transformada de Fourier. (2 horas)
5.05.	Representación de Fourier de secuencias de duración finita: La transformada discreta de Fourier (DFT). (2 horas)
5.06.	Convolución lineal mediante la DFT. (2 horas)
5.07.	Computación de la DFT: La transformada rápida de Fourier o Fast Fourier Transform (FFT). (6 horas)
5.08.	Introducción a la Transformada discreta del coseno (DCT). (3 horas)
5.09.	Compresión JPEG. (4 horas)
<b>6.</b>	<b>ANÁLISIS ESPECTRAL MEDIANTE LA DFT</b>
6.01.	Introducción. (2 horas)
6.02.	Análisis de Fourier de señales mediante la DFT. (2 horas)
6.03.	Análisis de señales sinusoidales mediante la DFT. (4 horas)
6.04.	La transformada de Fourier dependiente del tiempo (short-time Fourier Transform, STFT). (4 horas)
6.05.	Análisis de Fourier de señales no estacionarias mediante la STFT. (4 horas)

#### 4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia	Evidencias
<b>av. Conoce los fundamentos para la generación, transmisión, procesamiento o almacenamiento de señales digitales</b>	
-Conocer las fuentes de información científica relacionada al Procesamiento Digital de Señales y sus principales aplicaciones en la actualidad.	-Evaluación escrita -Prácticas de laboratorio
-Conocer las herramientas matemáticas fundamentales implicadas en el procesamiento digital de señales y comprender su significado físico.	-Evaluación escrita -Resolución de ejercicios, casos y otros
-Conocer los fundamentos de compresión de la información y su implementación.	-Evaluación escrita -Prácticas de laboratorio -Resolución de ejercicios, casos y otros
-Reconocer las diferencias existentes entre señales continuas y discretas, así como conocer su análisis fundamental en el dominio del tiempo y de la frecuencia.	-Evaluación escrita -Prácticas de laboratorio -Resolución de ejercicios, casos y otros
-Reconocer los efectos del muestreo y cuantificación de señales analógicas durante el proceso de digitalización	-Evaluación escrita -Investigaciones
-Utilizar el entorno de programación Matlab en el tratamiento digital de señales diversas, implementando funciones y algoritmos de filtrado básico para señales de audio e imágenes.	-Evaluación escrita -Resolución de ejercicios, casos y otros

Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Resolución de ejercicios, casos y otros	Resolucion de ejercicios	SEÑALES Y SISTEMAS	APORTE 1	5	Semana: 3 (25/03/19 al 30/03/19)
Evaluación escrita	Evaluación sobre señales	SEÑALES Y SISTEMAS, TRANSFORMADA Z.	APORTE 1	5	Semana: 4 (01/04/19 al 06/04/19)
Evaluación escrita	Evaluación sobre transformada Fourier	ANÁLISIS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES.	APORTE 2	4	Semana: 6 (15/04/19 al 18/04/19)
Prácticas de laboratorio	Practicas en matlab	ANÁLISIS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES., ESTRUCTURA DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES EN TIEMPO DISCRETO.	APORTE 2	3	Semana: 9 (06/05/19 al 08/05/19)
Resolución de ejercicios, casos y otros	Resolución de ejercicios sobre TF	ANÁLISIS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES., ESTRUCTURA DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES EN TIEMPO DISCRETO.	APORTE 2	3	Semana: 10 (13/05/19 al 18/05/19)
Resolución de ejercicios, casos y otros	Resolución de ejercicios TFC	ANÁLISIS ESPECTRAL MEDIANTE LA DFT, TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT) Y TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER (FFT). INTRODUCCIÓN A LA TRANSFORMADA DISCRETA DEL COSENO (DCT).	APORTE 3	3	Semana: 15 (17/06/19 al 22/06/19)
Prácticas de laboratorio	Procesamiento de señales en matlab	ANÁLISIS ESPECTRAL MEDIANTE LA DFT, TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT) Y TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER (FFT). INTRODUCCIÓN A LA TRANSFORMADA DISCRETA DEL COSENO (DCT).	APORTE 3	3	Semana: 15 (17/06/19 al 22/06/19)
Evaluación escrita	Evaluación sobre procesamiento	ANÁLISIS ESPECTRAL MEDIANTE LA DFT, TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT) Y TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER (FFT). INTRODUCCIÓN A LA TRANSFORMADA DISCRETA DEL COSENO (DCT).	APORTE 3	4	Semana: 16 (24/06/19 al 28/06/19)
Evaluación escrita	Primer examen	ANÁLISIS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES., SEÑALES Y SISTEMAS, TRANSFORMADA Z.	EXAMEN	10	Semana: 17-18 (30-06-2019 al 13-07-2019)
Evaluación escrita	Segundo examen	ANÁLISIS ESPECTRAL MEDIANTE LA DFT, ESTRUCTURA DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES EN TIEMPO DISCRETO., TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT) Y TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER (FFT). INTRODUCCIÓN A LA TRANSFORMADA DISCRETA DEL COSENO (DCT).	EXAMEN	10	Semana: 19-20 (14-07-2019 al 20-07-2019)
Evaluación escrita	Supletorio	ANÁLISIS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO DE SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES., ANÁLISIS ESPECTRAL MEDIANTE LA DFT, TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT) Y TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER (FFT). INTRODUCCIÓN A LA TRANSFORMADA DISCRETA DEL COSENO (DCT).	SUPLETORIO	20	Semana: 20 ( al )

### Metodología

Se realizarán clases magistrales de los temas relevantes de la materia además se desarrollarán trabajos cooperativos de tal manera que interactúen en la resolución de ejercicios y de igual manera se integrará la resolución por medio de practicas y simulaciones en matlab

### Criterios de Evaluación

Se evaluará la entrega de las practicas completas y la resolución de ejercicios completos, de igual manera la entrega a su debido tiempo.

## 5. Referencias

### Bibliografía base

#### Libros

---

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
Ashok Amardar	Nelson/Thomson	Digital Signal Processing: A modern introduction	2007	
Gordon B. Lockhart & Barry M. G. Cheetham	Butterworth-Heinemann	Basic Digital Signal Processing	1989	
Steven W. Smith	California Tech Publications	The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing	1997	
Alan V. Oppenheim & Ronald W. Schafer	Pearson Educación S.A.	Tratamiento de señales en tiempo discreto	2000	

---

#### Web

---

#### Software

---

### Bibliografía de apoyo

#### Libros

---

#### Web

---

#### Software

---

---

Docente

---

Director/Junta

Fecha aprobación: **12/03/2019**

Estado: **Aprobado**