



UNIVERSIDAD DE JAÉN

*Departamento de Ingeniería
Electrónica,
de Telecomunicación y
Automática*

**INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN – CURSO 4º
TRATAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL I
CURSO 2005/2006**

1.- PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1.1.- Unidades teóricas

TEMA 1: SEÑALES Y SISTEMAS EN TIEMPO DISCRETO

- Tipos de señales: unidimensionales, bidimensionales y multidimensionales.
- Señales de voz, audio, imágenes y video. Señales radar y ultrasónicas. Señales biomédicas.
- Los sistemas LTI. La función de transferencia.
- La transformada de Fourier en tiempo discreto y sus propiedades.

TEMA 2: LA TRANSFORMADA Z

- La transformada Z directa y su ROC.
- Relación entre la transformada Z y la transformada de Fourier.
- Propiedades de la transformada Z.
- La transformada Z inversa.
- Transformadas Z racionales. Polos y ceros.
- Análisis en el dominio Z de sistemas LTI.

TEMA 3: MUESTREO DE SEÑALES EN TIEMPO CONTINUO

- Teorema del muestreo. Conversión A/D y D/A.
- Filtros antisolapamiento y reconstructor.
- Procesado digital de señales analógicas.
- Interpolación y diezmado de señales discretas.
- Cambio de la velocidad de muestreo por un número racional.
- Aplicaciones: sobremuestreo y señales de banda estrecha.

TEMA 4: LA TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER

- El desarrollo en serie de Fourier discreto y sus propiedades.
- La transformada de Fourier de señales periódicas.
- Muestreo de la transformada de Fourier.
- La transformada discreta de Fourier para secuencias finitas.
- Propiedades de la transformada discreta de Fourier.
- Convolución circular y convolución lineal: convolución lineal mediante DFT.

TEMA 5. APLICACIONES DE LA TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER

- Cómputo eficiente de la DFT: algoritmos FFT.
- Filtrado con DFT de sistemas FIR computacionalmente eficientes: algoritmos solapamiento-suma y solapamiento-almacenamiento.
- Efectos del enventanado y muestreo en frecuencia.
- Cálculo de la correlación de señales y analizador de espectro.

TEMA 6: BANCOS DE FILTROS Y TRANSFORMADAS TIEMPO-FRECUENCIA.

- Principio de ortogonalidad. Concepto de base.
- Definición del plano tiempo-frecuencia.
- Cálculo de la DFT con localización temporal: STFT. Transformada de seno y coseno.
- Bancos de filtros. Filtros coseno modulados.
- Transformadas: Karhunen-Loewe, Wavelets y Wavelets-packet.
- Concepto de biortogonalidad. Transformadas biortogonales.
- Localización tiempo-frecuencia. Transformada de Gabor.

2.- BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Oppenheim, R. Schaffer
Tratamiento de señales en tiempo discreto.
2ª Edición, Prentice Hall, Signal processing series, 1999.
- [2] John G. Proakis. Dimitris G. Manolakis
Tratamiento digital de señales.
3ª Edición, Prentice Hall, 1998.
- [3] A. Albiol, L. Vergara, J. Prades
Tratamiento digital de la señal.
Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia, 1998.
- [4] A. Albiol, L. Vergara, J. Prades
Problemas resueltos de examen de TDS.
Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia, 1998.
- [5] P. Diniz, E. da Silva, S. Netto
Digital Signal Processing. System Analysis and Design.
Cambridge University Press, 2002.

3.- TEMPORIZACIÓN

La asignatura Tratamiento Digital de la Señal I tiene asignados en el plan de estudios de Ingeniería de Telecomunicación, que se imparte en la Escuela Politécnica Superior de Linares de la Universidad de Jaén un total de 6 créditos, de los cuales 3 son teóricos y 3 son prácticos.

Para la correcta impartición de la asignatura, se va a considerar que los créditos teóricos incluyen clases de teoría, mientras que los créditos prácticos incluyen clases de laboratorio y clases de problemas. De acuerdo con estas consideraciones, se destinan 3 créditos a teoría y 3 créditos a problemas y prácticas de laboratorio, pudiendo establecerse la siguiente asignación temporal para la asignatura en cuestión:

3.1.- Teoría

Tema 1. Señales y sistemas en tiempo discreto.	3 horas
Tema 2. La transformada Z.	4 horas
Tema 3. Muestreo de señales en tiempo continuo.	6 horas
Tema 4. La Transformada Discreta de Fourier	6 horas
Tema 5. Aplicaciones de la Transformada Discreta de Fourier	6 horas
Tema 6. Bancos de filtros y transformadas tiempo-frecuencia	5 horas

30 horas

3.2.- Problemas

Tema 1. Señales y sistemas en tiempo discreto.	0 horas
Tema 2. La transformada Z.	2 horas
Tema 3. Muestreo de señales en tiempo continuo.	1 horas
Tema 4. La Transformada Discreta de Fourier	3 horas
Tema 5. Aplicaciones de la Transformada Discreta de Fourier	2 horas
Tema 6. Bancos de filtros y transformadas tiempo-frecuencia	2 horas

10 horas

3.3.- Clases de laboratorio

Práctica 1. MATLAB y las señales discretas	4 horas
Práctica 2. La transformada Z y sus aplicaciones	2 horas
Práctica 3. Muestreo de señales	2 horas
Práctica 4. La Transformada rápida de Fourier	2 horas
Práctica 5. Aplicaciones de la DFT	6 horas
Práctica 6. Transformadas y bancos de filtros: aplicaciones	4 horas

20 horas

Las prácticas de laboratorio deben de comenzar la 5ª semana de clase con una asignación de 2 horas/semana. Mientras tanto, en estas horas se dará clase de teoría y problemas.

4.- EVALUACIÓN

El sistema de evaluación consistirá en la realización de dos exámenes al finalizar el cuatrimestre:

- 1) Examen de teoría y problemas, consistente en 3 problemas y 4 cuestiones teóricas a resolver en 2 horas.
- 2) Examen de prácticas de laboratorio, que consiste en una entrevista con el profesor de prácticas más la entrega del cuaderno de prácticas en formato electrónico. Las prácticas se pueden examinar también mediante evaluación continua al término de cada práctica.

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener más de 4,5 en el examen de teoría/problemas, más de 5,0 en el examen de prácticas de laboratorio y más de 5,0 en la nota final. La calificación final de la asignatura será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en ambas pruebas. La nota de la parte de teoría/problemas representa el 70% de la calificación final, mientras que la de la parte de prácticas de laboratorio el 30% restante. Las calificaciones de los exámenes superados individualmente se guardan dentro del mismo año.

5.- PROFESORADO

Nicolás Ruiz Reyes
Pedro Vera Candéas