

## Plan Docente de la asignatura “Tratamiento de Señales”

### I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	TRATAMIENTO DE SEÑALES, 105635			
<i>Curso y Titulación</i>	5º, Ingeniero en Electrónica			
<i>Área</i>	Tecnología Electrónica			
<i>Departamento</i>	Electrónica e Ingeniería Electromecánica			
<i>Tipo</i>	Común (3T+1,5P ctos. LRU)		Avanzada (segundo ciclo)	
<i>Coficientes</i>	Practicidad: 2 (Medio-bajo, profesional)		Agrupamiento: 3	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		3,6 ECTS (90 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 30%	Seminario-Lab.: 15%	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales: 50%
	27 horas	13 horas	5 horas	45 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Tratamiento avanzado de señales.			
<i>Coordinador-Profesor/ es</i>	José Luis Ausín Sánchez			
<i>Tutorías complementarias</i>	D1.8	Telf.: ext 6790		
	Martes y Jueves: 11:30 - 13:30, Miércoles 18:00 - 20:00			

*Contextualización curricular*

Según Resolución de 27 de marzo de 2000 de la Universidad de Extremadura, UEx, (B.O.E. de 18 de abril de 2000), aparece publicado el Plan de Estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero en Electrónica en nuestra Universidad. De acuerdo con el Plan de Estudios vigente en la UEx, para obtener esta titulación los alumnos deberán completar un total de 150 créditos (144 créditos, más 6 créditos que se otorgan al Proyecto Fin de Carrera) en dos cursos, ó cuatro cuatrimestres. Los créditos se distribuyen en: 82.5 Troncales (55%), 28.5 Obligatorios (19%), 24 Optativos (16%) y 15 de Libre Elección (10%).

La asignatura Tratamiento de Señales se imparte en el primer cuatrimestre del curso y, según el citado Plan de Estudios, es común de quinto curso para la titulación Ingeniero en Electrónica de la UEx. Los descriptores, según B.O.E., de la asignatura son los siguientes: tratamiento avanzado de señales. Esta asignatura constituye pues una continuación lógica de la asignatura Señales y Sistemas de cuarto curso, suponiendo dichos conocimientos asimilados. Tiene asignados 3 créditos teóricos y 1.5 prácticos.

La asignatura se centra en nuevas formas de tratar y analizar las señales. En concreto, se aborda el estudio y aplicación de los bancos de filtros y la teoría de *wavelets* en el tratamiento digital de la señal. Ambas teorías son dos alternativas a la transformada de Fourier que encuentran diversas posibilidades de aplicación en campos como los sistemas de comunicación o los sistemas de procesamiento de señales de audio y video. Para comprender los bancos de filtros y la teoría de *wavelets* haremos uso de la transformada de Fourier, siendo una idea central en el desarrollo de la asignatura.

## II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
1.- Conocer y comprender los principios y conceptos fundamentales de procesamiento de señales en tiempo discreto para análisis multi-dimensional	1, 18
2.- Conocer y comprender los principios y conceptos fundamentales del procesamiento multitasa	1, 18
3.- Conocer y comprender los principios y conceptos fundamentales del procesamiento basado en la transformada Wavelet	1, 18
4.- Adquirir experiencia en el diseño de sistemas multitasa discretos en el tiempo	1, 8, 18, 19
5.- Adquirir experiencia en el diseño de sistemas discretos en el tiempo basados en transformadas wavelet	1, 8, 18, 19
6.- Manejar adecuadamente programas de simulación	1, 5

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CG</i>
7.- Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos	1, 2
8.- Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	1, 5
9.- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada	1, 2, 4
10. Trabajar en equipo	1, 3

### III. Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
<b>1. Introducción</b>	
1.1.- El concepto de señal 1.2.- Relación entre el dominio de la frecuencia y el dominio temporal 1.3.- Transformada Wavelet y transformada de Fourier 1.4.- Existencia de infinitas Wavelet	
<b>2. Procesamiento multitasas de señales discretas</b>	
2.1.- Introducción: variación de la frecuencia de muestreo 2.2.- Bloques básicos: interpolador y decimador 2.3.- Frecuencias de solapamiento y frecuencias imagen 2.4.- Conexiones en serie de los bloques básicos y sus equivalencias 2.5.- Filtros digitales en sistemas de procesamiento multitasas 2.5.- Decimadores e interpoladores FIR 2.6.- Decimadores e interpoladores IIR 2.7.- Descomposición multifase de sistemas discretos	
<b>3. Bancos de filtros discretos en el tiempo</b>	
3.1.- Bancos de filtros uniformes 3.2.- Realización multifase de Bancos de filtros uniformes 3.3.- Banco de filtro para reconstrucción perfecta: banco QMF-PR 3.4.- Bancos de filtros FIR ortogonales: realización multifase 3.5.- Estudio del banco QMF-PR de dos canales 3.6.- Banco de filtros para análisis espectral: banco DFT	
<b>4. Análisis multiresolución y wavelets</b>	
4.1.- Bancos de filtros multiresolución: uniforme y no uniforme 4.2.- Transformada Wavelet: definición y propiedades 4.3.- Transformada Wavelet discreta 4.4.- Wavelets ortogonales 4.5.- Elección de Wavelet	
<b>5. Aplicaciones</b>	
5.1.- Compresión de imágenes y video 5.2.- Compresión de señales de audio 5.3.- Sistemas de comunicación	

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Conocimientos de análisis de señales y sistemas en tiempo discreto	Rq	1-4	Señales y Sistemas (4º)
Transformada de Fourier	Rq	1-4	Señales y Sistemas (4º)

### IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>		
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>		<i>Tipo<sup>ii</sup></i>		<i>D<sup>iii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objetivo</i>
1.	Presentación de la asignatura	GG	C-E (I)	0,5	1-5	Todos
2.	Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E (I)	0,5	1-3	1
3.	Explicación y discusión en clase Tema 1	GG	T (II)	2	1	1, 3
4.	Estudio de los contenidos explicados Tema 1	NP	T (II)	1	1	1, 3

Tratamiento de Señales

5.	Lectura relacionada con el test de conocimientos	NP	T (II)	1	1-4	1
6.	Explicación y discusión en clase Tema1 y Tema 2	GG	T (II)	2	1-2	1, 2, 3, 4
7.	Estudio de los contenidos explicados Tema 1 y Tema2	NP	T (II)	2	1-2	1, 2, 3, 4
8.	Explicación y discusión en clase Tema 2	GG	T (II)	2	2	2, 4
9.	Estudio de los contenidos explicados Tema 2	NP	T (II)	1	2	2, 4
10.	Resolución de problemas multitasa	NP	P (IV)	2	2	2, 4, 7
11.	Resolución de problemas multitasa	S	P (IV)	2	2	2, 4, 7, 8
12.	Resolución de problemas multitasa	NP	P (IV)	2	2	2, 4, 7
13.	Explicación y discusión en clase Tema 2	GG	T (II)	1	2	2, 4
14.	Explicación y discusión en clase Tema 2	GG	T (II)	2	2	2, 4
15.	Resolución de problemas multitasa	S	P (IV)	1	2	2, 4, 7, 8
16.	Estudio de los contenidos explicados Tema 2	NP	T (II)	2	2	2, 4
17.	Explicación y discusión en clase Tema 3	GG	T (II)	2	3	1, 2, 4
18.	Estudio de los contenidos explicados Tema 3	NP	T (II)	1	3	1, 2, 4
19.	Resolución de problemas bancos de filtros	NP	P (IV)	2	3	1, 2, 4, 7
20.	Explicación y discusión en clase Tema 3	GG	T (II)	2	3	1, 2, 4
21.	Estudio de los contenidos explicados Tema 3	NP	T (II)	1	3	1, 2, 4
22.	Resolución de problemas bancos de filtros	NP	P (IV)	1	3	1, 2, 4, 7
23.	Resolución de problemas bancos de filtros	S	P (IV)	1	3	1, 2, 4, 7, 8
24.	Explicación y discusión en clase Tema 3	GG	T (II)	2	3	1, 2, 4
25.	Estudio de los contenidos explicados Tema 3	NP	T (II)	1	3	1, 2, 4
26.	Resolución de problemas bancos de filtros	NP	P (IV)	1	3	1, 2, 4, 7
27.	Resolución de problemas bancos de filtros	S	P (IV)	1	3	1, 2, 4, 7, 8
28.	Planificación de un caso práctico	Tut	T (III, V)	1	2-3	Todos
29.	Selección y diseño de arquitectura multitasa	NP	T-P (II, IV)	1	2-3	Todos
30.	Resolución de problemas bancos de filtros	NP	P (IV)	1	3	1, 2, 4, 7
31.	Resolución de problemas bancos de filtros	S	P (IV)	2	3	1, 2, 4, 7, 8
32.	Explicación y discusión en clase Tema 4	GG	T (II)	2	4	3, 5
33.	Estudio de los contenidos explicados Tema 4	NP	T (II)	1	4	3, 5
34.	Realización de arquitectura	NP	T (II)	1	4	1, 3, 5
35.	Resolución de problemas Tema 4	NP	P (IV)	1	4	1, 3, 5, 7
36.	Resolución de problemas Tema 4	S	P (IV)	1	4	3, 5, 7, 8
37.	Elaboración de exposición del trabajo	NP	T-P	2	2-3	Todos
38.	Exposición del trabajo preparado (multitasa). Debate	Tut	T-P, C-E (I, III)	2	2-3	Todos
39.	Resolución de problemas sobre Wavelet	NP	P (IV)	1	4	1, 3, 5, 7
40.	Resolución de problemas sobre Wavelet	S	P (IV)	1	4	3, 5, 7, 8
41.	Explicación y discusión en clase Tema 4	GG	T (II)	2	4	3, 5
42.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T (II)	2	4	3, 5
43.	Explicación y discusión en clase Tema 4	GG	T (II)	2	4	3, 5
44.	Resolución de problemas Tema 4	NP	P (IV)	2	4	1, 3, 5, 7
45.	Explicación y discusión en clase Tema 5	GG	T (II)	2	5	1-5
46.	Planificación trabajo final	Tut	P (V)	1	2-5	Todos
47.	Selección de arquitectura óptima	NP	T-P (II, IV)	2	2-5	Todos
48.	Evaluación de la propuesta	Tut	T-P (III, VI)	1	2-5	Todos
49.	Simulación practica del sistema propuesto	S	P (VI)	2	2-5	Todos
50.	Revisión de la arquitectura	NP	T-P (II, IV)	2	2-5	Todos
51.	Elaboración borrador informe técnico	NP	T-P	1	1-5	Todos
52.	Simulación practica del sistema propuesto	S	P (VI)	2	2-5	Todos
53.	Estudio y preparación del examen final	NP	T-P (VII)	3	1-5	Todos
54.	Elaboración de informe técnico	NP	T-P	3	2-5	Todos
55.	Estudio y preparación del examen final	NP	T-P (VII)	6	1-5	Todos
56.	Examen final	GG	C-E (I)	3	1-5	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande	Coord./evaluac.	10	4	1	4	5+5+2
	Teóricas	10	23	12	23	23
	Prácticas	10	-	-	-	-
	Subtotal	10	27	13	27	35
Seminario-Laboratorio	Coord./evaluac.	10	-	-	-	2
	Teóricas	10	-	-	-	-
	Prácticas	10	13	23	13	Prob = 8 + Pract = 20
	Subtotal	10	13	23	13	30
Tutoría ECTS	Coord./evaluac.	5	1	-	2	10
	Teóricas	5	1	-	2	4
	Prácticas	5	3	-	6	-
	Subtotal	5	5	-	10	14
Tutoría comp. y preparación de ex.		1		9	5	12
Totales			45 (1,8 ECTS)	45 (1,8 ECTS)	55	91

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iv</sup></i>
1. Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura	1-5, 7, 8	35%
2. Resolver problemas de diseño aplicando conocimientos teóricos	1-5, 7, 8	35%
3. Preparar con rigor y diseñar un proyecto de aplicación	Todos	10% (N.R.)
4. Analizar críticamente los resultados del proyecto de aplicación	Todos	10% (N.R.)
5. Exponer con claridad el diseño realizado y los resultados obtenidos	Todos	10% (N.R.)

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración y exposición pública del trabajo de diseño tutorizado (10% calificación final)</li> <li>Valoración de las actividades realizadas en el proyecto de aplicación, junto a la dedicación en el desarrollo de las mismas (20%)</li> <li>Será necesario realizar los dos trabajos tutorizados y entregar su memoria correspondiente para aprobar la asignatura.</li> </ul>	30%
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> <li>La evaluación final constará de una prueba de desarrollo escrito, con varios problemas de diseño</li> </ul>	70%

## VI. Bibliografía

<i>Bibliografía o documentación de apoyo seleccionada</i>
- J. G. Proakis y D. G. Manolakis. <i>Tratamiento Digital de Señales: Principios, algoritmos y aplicaciones</i> . Prentice Hall, 1995.
- N. J. Fliege. <i>Multirate Digital Signal Processing: Multirate Systems - Filter Banks - Wavelets</i> . Wiley, 2000.

*Bibliografía de ampliación*

- M. Bellanger. *Digital Processing of Signals: Theory and Practice*. 3ª Ed. Wiley, 2000.
- G. Strang and T. Nguyen. *Wavelets and Filter Banks*. Wellesley-Cambridge Press, 1996.