



Asignatura: Ondículas y tratamiento de señales
Código: 32936
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Ondículas y Tratamiento de Señales / Wavelets and Signal Treatment

1.1. Código / Course number

32936

1.2. Materia / Content area

Análisis de Fourier Aplicado / [Applied Fourier Analysis](#)

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / [Elective subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Máster M2 / [Master \(second cycle\)](#)

1.5. Curso / Year

2016/2017

1.6. Semestre / Semester

2º / [2nd \(Spring semester\)](#)

1.7. Idioma / Language

Español e inglés. (El curso se podrá impartir en inglés siempre y cuando, al menos, un alumno internacional matriculado en la asignatura lo solicite). / [Spanish and English](#). (The course can be taught in English if at least one officially registered international student requests so).

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es muy recomendable haber cursado la asignatura de Fundamentos de Análisis Matemático / [Previous knowledge of the course](#) “Foundation of Mathematical Analysis” is highly advisable

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / [Students must have a suitable level of English to read references in the language](#).



Asignatura: Ondículas y tratamiento de señales
Código: 32936
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / [Minimum attendance requirement](#)

La asistencia es muy recomendable / [Attendance is highly advisable](#)

1.10. Datos del equipo docente / [Faculty data](#)

Hernández Rodríguez, Eugenio
Departamento de Matemáticas
Facultad: Ciencias
Módulo 17, Despacho 607
Teléfono: 91 497 4795
e-mail: Eugenio.hernandez@uam.es

Horario de Tutorías Generales: Flexible, por petición previa / [Office hours: Flexible, subject to petition.](#)

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

Aprender las técnicas usadas en el procesamiento digital de señales/ [To learn the techniques used in signal processing](#)

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

1. Muestreo de señales e imágenes. Teorema de Shannon.
2. Bases ortonormales para el tratamiento de señales e imágenes. Bases de senos y cosenos.
3. Ondículas ortonormales en una dimensión.
4. Codificación y cuantización. Codificación con JPEG.
5. Marcos. La fórmula de reconstrucción para marcos y el teorema de Balian-Low
6. Aproximación no lineal.



Asignatura: Ondículas y tratamiento de señales
Código: 32936
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

1. I. Daubechies, Ten Lectures on Wavelets, SIAM, 1992
2. E. Hernández, G. Weiss. A first course on Wavelets CRC Press, 1997.
3. A. García García, Bases en espacios de Hilbert: teoría de muestreo y wavelets. 2ª Edición, Editorial Sanz y Torres, Madrid, 2014. C.K. Chui, *An Introduction to Wavelets*, Academic Press, San Diego, 1992.
4. A. Cohen, Numerical Analysis and wavelet methods, Elsevier, 2003
5. S. Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing. Academic Press, 1999.
6. G. Strang, T. Nguyen. Wavelets and Filter Banks. Wellesley-Cambridge Press, 1997,
7. V. Temlyakov, Greedy Approximation, Cambridge U. Press, 2011

2. Métodos docentes / Teaching methodology

El curso constara de las siguientes actividades: clases teóricas y prácticas de aula, tutorías y el examen final.

Las clases de aula se basan en la presentación y demostración de los contenidos teóricos, la discusión de ejemplos y ejercicios.

En el transcurso de las clases se ofrecerán problemas y otros ejercicios cuyas soluciones deberán ser entregadas por escrito. Los alumnos tienen que entregar los ejercicios propuestos. **Se corregirá solo los trabajos de los alumnos que han asistido a más de 75% de las clases.**

También se ofrecerá la posibilidad de estudiar y exponer en la clase parte de la teoría o resultados necesarios para comprensión del curso.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload



Asignatura: Ondículas y tratamiento de señales
Código: 32936
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	42 h (28%)	38% = 57 horas
	Clases prácticas		
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	6 h (4%)	
	Seminarios	6 h (4%)	
	Realización del examen final	3 h (2%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	36 h (24%)	62% = 93 horas
	Estudio semanal	48 h (32%)	
	Preparación del examen	9 h (6%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Sistema de evaluación

La calificación final se obtendrá con la fórmula: $A=0,6T+0,4F$ (T = Calificación de ejercicios; F = examen final)

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación y no se presente al examen final, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

En su caso, la calificación correspondiente a la convocatoria extraordinaria será la nota obtenida en la prueba específica realizada en la fecha marcada por el calendario académico.

De acuerdo con la normativa vigente, las calificaciones se realizan en una escala numérica de 0-10, con un decimal.



Asignatura: Ondículas y tratamiento de señales
Código: 32936
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

5. Cronograma* / Course calendar

	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Introducción a la teoría de bases	5	9
2	Sistemas ortogonales en los espacios de Hilbert	5	9
3	Sistemas de Haar y de Rademacher	5	9
4	Sistema de Haar en $L^2(\mathbb{R})$ y en $L^2(\mathbb{R}^n)$	5	9
5	Ondículas. Ejemplos	5	9
6	MRA. Caracterización de las funciones de escala	5	9
7	Construcción de las ondículas a partir de un MRA	5	9
8	Construcción de las ondículas a partir de un MRA	5	9
9	Subespacios de $L^2(\mathbb{R}^n)$ invariantes con respecto de traslaciones	9	18
10	Frames	5	9
11	FMRA	5	9

*Este cronograma tiene carácter orientativo.