



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

2017/2018

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



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

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.](#)

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**

Chamizo Lorente, Fernando
Departamento de Matemáticas
Facultad: Ciencias
Módulo 17, Despacho 307
Teléfono: 91 497 7640
e-mail: fernando.chamizo@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 tratamiento de señales/ [To learn the techniques used in signal processing](#)

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

1. **Introducción a las señales analógicas:** Principios físicos. Métodos del análisis de Fourier. Espacios de Hilbert.
2. **Introducción a las señales digitales:** Digitalización. Análisis de Fourier discreto. Filtros digitales.



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

3. **Algunos aspectos computacionales:** Transformada rápida de Fourier. Codificación. Compresión y aplicaciones.
4. **Wavelets y aplicaciones:** Análisis multirresolución. Wavelets de soporte compacto. Algunas aplicaciones.

1. Introduction to analog signals: Physical principles. Methods of Fourier analysis. Hilbert spaces.

2. Introduction to digital signals: Analog-to-digital conversion. Discrete Fourier analysis. Digital filters.

3. Some computational aspects: FFT. Coding. Compression and its applications.

4. Wavelets and applications: Multiresolution analysis. Compactly supported wavelets. Some applications.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

C. K. Chui. An introduction to wavelets, volume 1 of Wavelet Analysis and its Applications. Academic Press, Inc., Boston, MA, 1992.

H. Dym and H. P. McKean. Fourier series and integrals. Academic Press, New York-London, 1972. Probability and Mathematical Statistics, No. 14.

E. Hernández and G. Weiss. A first course on wavelets. Studies in Advanced Mathematics. CRC Press, Boca Raton, FL, 1996. With a foreword by Yves Meyer.

S. Mallat. A wavelet tour of signal processing. Elsevier/Academic Press, Amsterdam, third edition, 2009. The sparse way, With contributions from Gabriel Peyré.

S. Roman. Coding and information theory, volume 134 of Graduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New York, 1992.

D. Salomon. A guide to data compression methods. Springer-Verlag, 2002.



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

C. E. Shannon. A mathematical theory of communication. Bell System Tech. J., 27:379-423, 623?656, 1948.

G. Strang and T. Nguyen. Wavelets and filter banks. Wellesley-Cambridge Press, Wellesley, MA, 1996.

G. Strang. Wavelet transforms versus Fourier transforms. Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.), 28(2):288-305, 1993.

A. Terras. Fourier analysis on finite groups and applications, volume 43 of London Mathematical Society Student Texts. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

J. S. Walker. A primer on wavelets and their scientific applications. Studies in Advanced Mathematics. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, second edition, 2008.

J. Ziv and A. Lempel. A universal algorithm for sequential data compression. IEEE Trans. Information Theory, IT-23(3):337-343, 1977.

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.

Se propondrán ejercicios que deberán ser entregadas por escrito o bien presentados en clase. **Se corregirá solo los trabajos de los alumnos que han asistido a más de 75% de las clases.**



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

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		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: $A=0,75T+0,25F$ (T = Calificación de ejercicios; F = examen final)



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

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.

5. Cronograma* / Course calendar

	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Principios físicos	5	9
2	Métodos del análisis de Fourier	5	9
3	Espacios de Hilbert	5	9
4	Digitalización	5	9
5	Análisis de Fourier discreto	5	9
6	Filtros digitales	5	9
7	FFT	5	9
8	Codificación	5	9
9	Compresión y aplicaciones	5	9
10	Análisis multirresolución	5	9
11	Wavelets de soporte compacto	5	9
12	Algunas aplicaciones de las Wavelets	5	9



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

*Este cronograma tiene carácter orientativo.