

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1510 - Ecuaciones en Derivadas Parciales en Ciencia e Ingeniería

Máster Universitario en Matemáticas y Computación  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2019-2020

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Matemáticas y Computación	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	ANÁLISIS MATEMÁTICO		
Código y denominación	M1510 - Ecuaciones en Derivadas Parciales en Ciencia e Ingeniería		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	DIANA STAN
E-mail	diana.stan@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO BECARIOS (3004)
Otros profesores	RAFAEL GRANERO BELINCHON

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se manejarán y aplicarán conocimientos de las asignaturas de Cálculo y Ampliación Diferencial , Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Ecuaciones en Derivadas Parciales.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Conocimiento actualizado de las áreas más activas en ámbitos relacionados con Matemáticas, Computación o la interacción de ambas
Capacidad suficiente para incorporarse, en su caso, a un programa de doctorado con líneas de Investigación en Matemáticas, Computación o Matemáticas Computacionales.
Capacidad para trabajar en equipo, colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes.
Análisis e interpretación de información y resultados.
<b>Competencias Específicas</b>
Conocer resultados avanzados y conocer y comprender problemas abiertos de Matemáticas y/o Computación para su iniciación a la investigación.
Conocer cómo modelizar matemáticamente situaciones prácticas provenientes de problemas de Ciencia, Ingeniería o Ciencias Sociales
<b>Competencias Básicas</b>
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>Competencias Transversales</b>
Acceso a la información y a los datos de interés mediante la realización de estrategias de búsqueda adecuadas.
Selección y comprensión de la bibliografía pertinente
Organización y presentación de los resultados del trabajo acorde con la estructura de un trabajo científico.
Exposición y presentación pública del trabajo mediante una comunicación efectiva.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Reconocimiento de los distintos tipos de ecuaciones en derivadas parciales (EDPs).
- Determinar soluciones explícitas de algunas EDPs lineales y no lineales.
- Resolución de problemas de Cauchy y de contorno para algunas EDP parabólicas/hiperbólicas.
- Deducción de la EDP que describe algunos fenómenos físicos.

#### 4. OBJETIVOS

Este curso está dirigido a alumnos de máster con conocimientos básicos de la teoría de ecuaciones diferenciales y se centrará en el desarrollo avanzado de la teoría de ecuaciones parabólicas e hiperbólicas, con eventual extensión de los métodos a otras ecuaciones. Los objetivos principales que se persiguen con este curso son que el alumno se familiarice con una amplia clase de técnicas y resultados de la teoría clásica y reciente.

Los objetivos se enmarcan dentro de las aplicaciones del Análisis Matemático a las ciencias de la Naturaleza. La doble dependencia en las variables espacio-tiempo establecen las EDP como paradigma de las formulaciones matemáticas deterministas de procesos físicos y biológicos, entre otros.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio (PL)	
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	2,5
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>40</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>35</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

### 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Problema de Cauchy para la ecuación del calor: solución fundamental, estimaciones de energía, comportamiento asintótico para tiempos grandes, ecuación del calor con efectos de reacción.	2,50	2,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1-2
2	Problema de Cauchy para la ecuación del calor con difusión de tipo Laplaciano fraccionario: solución fundamental, estimaciones de energía, comportamiento asintótico para tiempos grandes.	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	3
3	Ecuación de medios porosos: Construcción de la solución fundamental y problema de Cauchy.	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	4
4	Las ecuaciones de Euler para fluidos incompresibles. La ecuación de la vorticidad, criterio Beale-Kato-Majda, el problema del parche de vorticidad.	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	5
5	Escalares activos: la ecuación quasi-geostrófica y la ecuación de medios porosos incompresibles.	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	6
6	Problemas de frontera libre. El problema de Muskat, el problema de las olas en el agua.	2,50	2,50	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	7
7	Evaluación: presentación del trabajo.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	8
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>2,50</b>	<b>0,00</b>	<b>35,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Trabajo	Trabajo	Sí	Sí	100,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Exposición de trabajos al finalizar el curso, de manera escalonada, dependiendo del nº de alumnos.			
Condiciones recuperación	Perfeccionamiento del trabajo dirigido (para mejora de nota) y/o cambio de fecha en entrega.			
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				
Observaciones para alumnos a tiempo parcial				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

#### BÁSICA

L. Evans, Partial Differential Equations, Graduate studies in mathematics, 1998

A. Majda, A. Bertozzi, Vorticity and incompressible flow. Cambridge Texts in Applied Mathematics, 27. Cambridge University Press, Cambridge, 2002

#### Complementaria

J.L. Vázquez, The Porous Medium Equation. Mathematical Theory. Oxford University Press, Oxford, 2007.

D. Lannes, The Water Waves Problem: Mathematical Analysis and Asymptotics. Mathematical Surveys and Monographs, 188. American Mathematical Society, Providence, RI, 2013.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab				

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

#### Observaciones