

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1511 - Pequeños Parámetros en la Matemática Aplicada

Máster Universitario en Matemáticas y Computación  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Matemáticas y Computación	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	ANÁLISIS MATEMÁTICO		
Código y denominación	M1511 - Pequeños Parámetros en la Matemática Aplicada		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION
Profesor responsable	MARIA EUGENIA PEREZ MARTINEZ
E-mail	maria.perez@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 1. DESPACHO PROFESORES (1044)
Otros profesores	DELFINA GOMEZ GANDARILLAS

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Cursos básicos de Ecuaciones Diferenciales, Algebra y Análisis Matemático en los Grados de Matemáticas, Físicas o Ingenierías

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

<b>Competencias Genéricas</b>
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.
Capacidad para transmitir a públicos especializados y no especializados de un modo claro conocimientos de Matemáticas, Computación o la interacción entre ambas.
Capacidad para realizar un aprendizaje autónomo en su futura vida profesional
Capacidad de incorporación a laboratorios y grupos de investigación y desarrollo en ámbitos relacionados con Matemáticas, Computación o ambas simultáneamente.
Capacidad para manejar las principales técnicas de computación científica
Análisis e interpretación de información y resultados.
Conocimiento actualizado de las áreas más activas en ámbitos relacionados con Matemáticas, Computación o la interacción de ambas
Experiencia de trabajo en un grupo de investigación en Matemáticas, Computación o Matemáticas Computacionales.
<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>
Que desarrollen un compromiso ético y promuevan los Derechos Humanos, los principios de justicia, igualdad de género, igualdad de oportunidades y no discriminación, así como los valores propios de una cultura cívica preocupada por la profundización en la democracia, la solidaridad, la inclusión social, la interculturalidad, la resolución pacífica de los conflictos, la cooperación y el desarrollo global sostenible, tanto en el espacio público como en su futuro ámbito profesional.
Que enriquezcan su capacidad de comunicación oral y escrita en lengua castellana.
Identificación de las fuentes y recursos de información relevantes para el tema seleccionado.
Selección y comprensión de la bibliografía pertinente
Elaboración de conclusiones.
Exposición y presentación pública del trabajo mediante una comunicación efectiva.
Que cultiven su capacidad de aprendizaje autónomo, además de las competencias interpersonales relacionadas con el trabajo en equipo, la colaboración grupal en contextos social y culturalmente diversos, la capacidad crítica y autocrítica, y la auto-regulación emocional.
Acceso a la información y a los datos de interés mediante la realización de estrategias de búsqueda adecuadas.

Competencias Transversales

Organización y presentación de los resultados del trabajo acorde con la estructura de un trabajo científico.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Familiarizarse con las técnicas de análisis asintótico para la resolución de problemas de matemáticas, física e ingeniería.
- Diseñar e implementar algoritmos basados en Métodos Numéricos o que involucren elementos de Computación Simbólica.
- Abordar /saber enfrentarse a / modelos, que aparece en distintas ramas de Matemáticas, Física e Ingeniería (dependiendo del la especialización de los alumnos matriculados) , en los que intervienen parámetros muy pequeños. o muy grandes, que dificultan los tratamientos computacionales usuales.
- Aproximación a estos modelos mencionados desde los tres puntos de vista planteados en el apartado 4 de objetivos de la asignatura.

### 4. OBJETIVOS

- Tratamiento, mediante desarrollos asintóticos de problemas de Matemáticas, Física e Ingeniería, en los que aparecen parámetros muy pequeños o muy grandes, imposibilitando una aproximación de la solución mediante los métodos numéricos usuales. Justificación de las técnicas formales.
- Modelización y tratamiento de problemas que aparece en distintas ramas de Matemáticas, Física e Ingeniería dependiendo de la especialización de los estudiantes matriculados: orientación mediante clases teórico-prácticas.
- Tratamiento Computacional de los problemas planteados en Laboratorios de Informática de los centros de impartición usando software específico y/o desarrollado por los profesores del curso.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	10
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	4,5
Subtotal actividades de seguimiento	12
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>42</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	18
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>33</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	La técnica de los desarrollos asintóticos: Capas límites y Principios de Matching; Escalas múltiples.	8,00	1,00	0,00	1,00	0,00	2,00	2,00	5,00	6,00	0,00	0,00	1-3
2	El problema de la justificación.	1,00	6,00	0,00	3,00	0,00	2,00	1,00	5,00	6,00	0,00	0,00	4-5
3	Problemas de la Mecánica dependientes de pequeño parámetro. Simulaciones con ordenador.	1,00	3,00	0,00	6,00	0,00	3,50	1,50	5,00	6,00	0,00	0,00	6-8
TOTAL DE HORAS		10,00	10,00	0,00	10,00	0,00	7,50	4,50	15,00	18,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas 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.	%										
Trabajos dirigidos dependiendo de la titulación del estudiante	Trabajo	No	Sí	60,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Exposición de trabajos al finalizar el curso, de manera escalonada, dependiendo del nº de alumnos</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Perfeccionamiento del trabajo dirigido (para mejora de nota) y/o cambio de fecha en entrega</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>El trabajo incluirá partes relacionadas con los tres bloques temáticos de la asignatura, y entre ellos la elaboración de software</td> </tr> </table>					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	El trabajo incluirá partes relacionadas con los tres bloques temáticos de la asignatura, y entre ellos la elaboración de software
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	El trabajo incluirá partes relacionadas con los tres bloques temáticos de la asignatura, y entre ellos la elaboración de software													
Evaluación continua	Otros	No	No	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Durante el periodo de realización del curso</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Evaluación continuada a través de actividades y ejercicios planteados en las clases de los tres bloques temáticos. Ocasionalmente se podrá complementar o recuperar con trabajos dirigidos</td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Durante el periodo de realización del curso	Condiciones recuperación		Observaciones	Evaluación continuada a través de actividades y ejercicios planteados en las clases de los tres bloques temáticos. Ocasionalmente se podrá complementar o recuperar con trabajos dirigidos
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Durante el periodo de realización del curso													
Condiciones recuperación														
Observaciones	Evaluación continuada a través de actividades y ejercicios planteados en las clases de los tres bloques temáticos. Ocasionalmente se podrá complementar o recuperar con trabajos dirigidos													
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>En el caso de modalidad mixta de docencia o docencia a distancia por las causas expuestas en el apartado de Organización Docente, se mantendría la evaluación continua presencial u online, y la exposición de trabajos podría hacerse telemáticamente en el caso extremo de no poder ser presencial.</p> <p>Asimismo, en el caso de docencia a distancia, se les proporcionarían apuntes específicos de los temas impartidos en esta modalidad.</p>														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
<p>Los estudiantes a tiempo parcial podrán optar por: evaluación continua y trabajos dirigidos como el resto de los alumnos (con los mismos porcentajes), o bien por la elaboración de software de prácticas y la entrega de trabajos dirigidos, junto con la exposición de dichos trabajos y simulaciones con el software elaborado, al finalizar el curso (porcentaje 100%).</p>														

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

BÁSICA
A. Bensoussan, J.L. Lions, G. Papanicolau. Asymptotic Analysis for Periodic Structures; North-Holland. Amsterdam, 1987
J. Kevorkian and J. D. Cole; Perturbation Methods in Applied Mathematics, Springer-Verlag, New York, rk, 1974.
P. A. Lagerstrom; Matched Asymptotic Expansions: Ideas and Techniques, Springer-Verlag, New York, 1988.
R. E. O Malley; Introduction to Singular Perturbations, Academic Press, New York, 1974.
M. E. Pérez, Cálculo simbólico y numérico en Ecuaciones Diferenciales, OCW, Santander, 2014
J. Sanchez-Hubert; E. Sanchez-Palencia; Introduction aux Méthodes Asymptotiques et a l'Homogénéisation. Masson, Paris, 1992

Complementaria

Eckhaus, W.; Asymptotic analysis of singular perturbations. Studies in Mathematics and its Applications, 9. North-Holland. Publishing Co., Amsterdam-New York, 1979.

Golub, G. H.; Ortega, J. M. ; Scientific computing and differential equations. An introduction to numerical methods. Academic Press, Inc., Boston, MA, 1992.

Hemker, P. W. ; A numerical study of stiff two-point boundary problems. Mathematical Centre Tracts, No. 80. Mathematisch Centrum, Amsterdam, 1977.

Kevorkian, J.; Cole, J. D.; Multiple scale and singular perturbation methods. Applied Mathematical Sciences, 114. Springer-Verlag, New York, 1996.

Segel, L.A.; Mathematics Applied to Continuum Mechanics, Dover, New York, 1987.

Sanchez-Hubert, J.; Sanchez-Palencia, E.; Exercices sur les méthodes asymptotiques et a l'homogénéisation. Masson, Paris, 1993

Tveito ,A.; Winther, R.; Introduction to partial differential equations . A computational approach. Corrected second printing of the 1998original. Texts in Applied Mathematics, 29. Springer-Verlag, Berlin, 2005.

Carrier, G. F.; Pearson, C.; Ordinary differential equations, Siam, Philadelphia, 1968.

Sánchez-Palencia, E.; Non-homogeneous media and vibration theory, Springer-Verlag, Berlin, 1980.

Oleinik, O.A.; Shamaev, A.S., Yosifian, G.A.; Matematical problems in elasticity and homogenization, Noth-Holand, Amsterdam, 1992.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab + programas en <a href="http://personales.unican.es/meperez">http://personales.unican.es/meperez</a>	ETSI Caminos, C. y P.	Dpto. Matemática Aplicada	Dpto. Matemática Aplicada	el de clase

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

**Observaciones**