



**1. Código:** 34546 **Nombre:** Métodos numéricos para la Ingeniería: Ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales

**2. Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

**Titulación:** 2199-Máster Universitario en Investigación Matemática

**Módulo:** 2-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN MATEMÁTICA **Materia:** 6-INTENSIFICACIÓN MATEMÁTICA APLICADA

**Centro:** Unidad de Másteres Universitarios

**3. Coordinador:** Torregrosa Sánchez, Juan Ramón

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Problemas resueltos de métodos numéricos

Análisis numérico

El método de los elementos finitos (2 v.)

The finite element method for solid and structural mechanics

Finite elements. Volume I, An introduction

Torregrosa Sánchez, Juan Ramón | Torregrosa Sánchez, Juan Ramón | Hueso Pagoaga, José Luis | Hueso Pagoaga, José Luis | Cordero Barbero, Alicia | Cordero Barbero, Alicia | Martínez Molada, Eulalia | Martínez Molada, Eulalia  
Burden, Richard L.  
Zienkiewicz, Olgierd Cecil  
Zienkiewicz, Olgierd Cecil  
Becker, Eric B.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se abre un campo de investigación muy aplicado a todas las ciencias y a la ingeniería que en los últimos años ha sido muy prolífico en áreas muy dispares. La resolución numérica de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, con los métodos de diferencias finitas y elementos finitos entre otros, permite encontrar respuesta a muchos problemas que se modelizan mediante estas herramientas matemáticas.

##### Contextualización de la asignatura

Con la asignatura se pretende aglutinar todas las técnicas numéricas de resolución de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, fundamentales para científicos que investiguen en estas disciplinas.

#### 6. Conocimientos recomendados

Sin que ninguna asignatura específica constituya conocimientos previos para la asignatura en cuestión, es recomendable que el estudiante del Máster haya abordado la resolución de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales mediante los métodos básicos. La soltura en el modelado de problemas físicos con estas herramientas matemáticas va a ser importante para sacarle todo el rendimiento a la asignatura.

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

CB10(GE) 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

CB7(GE) 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

CE5(ES) Que los estudiantes sean capaces de construir, interpretar, analizar y validar modelos matemáticos avanzados que simulen situaciones reales.

CE13(GE) Que los estudiantes sean capaces de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico.

CE12(GE) Que los estudiantes sean capaces de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas matemáticas adecuadas para resolver un modelo matemático que simule un problema real.

##### Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Presentación oral y escrita de un trabajo individual, que deberá estar redactado y presentado con rigor matemático,





## 7. Resultados

### Competencias transversales

- claridad y lógica.
- Criterios de evaluación
- El trabajo individual constituye la evaluación de toda la asignatura.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias
2. Problemas de valor inicial
  1. Métodos de tipo Runge-Kutta
  2. Métodos multipaso y predictor-corrector
  3. Métodos implícitos
  4. Resolución de problemas rígidos
3. Problemas de frontera
  1. Métodos de disparo
  2. Resolución mediante diferencias finitas
  3. Elementos finitos: Rayleigh-Ritz
4. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales
5. Resolución de EDP's mediante diferencias finitas
  1. Métodos explícitos
  2. Métodos implícitos
6. Resolución de EDP's mediante elementos finitos
  1. Formulación variacional
  2. Elementos finitos lineales
  3. Elementos finitos construidos mediante splines
  4. Introducción de software específico

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	1,00	2,00
2	1,00	--	--	1,00	--	--	--	2,00	5,00	7,00
3	2,00	--	--	1,00	--	--	--	3,00	5,00	8,00
4	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	1,00	2,00
5	--	--	--	3,00	--	--	--	3,00	10,00	13,00
6	10,00	--	--	10,00	--	--	--	20,00	30,00	50,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>15,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>15,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>30,00</b>	<b>52,00</b>	<b>82,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

(05) Trabajos académicos

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
2	100

Se va a utilizar, en la medida de lo posible, evaluación continua. El peso de los trabajos académicos será del 50% cada uno. Para aquellos estudiantes que sigan la asignatura de forma virtual, la evaluación estará compuesta por los mismos elementos y su defensa se realizará online.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	10	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	10	
Práctica Campo	0	

