

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

**Código:** 34181  
**Nombre:** Métodos Numéricos Avanzados  
**Ciclo:** Grado  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2025-26

**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1107 - Grado en Matemáticas	Facultat de Ciències Matemàtiques	4	Segundo cuatrimestre

**MATERIAS**

Titulación	Materia	Carácter
1107 - Grado en Matemáticas	Métodos Numéricos	OPTATIVA

**COORDINACIÓN**

YAÑEZ AVENDAÑO DIONISIO FELIX

**RESUMEN**

Esta asignatura, que se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del cuarto curso del grado, tiene carácter optativo y se imparte posteriormente a la asignatura de cálculo numérico.

La finalidad de esta asignatura es profundizar al estudiante en la resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales mediante discretizaciones en diferencias finitas. Se estudiarán las dificultades teóricas y prácticas que entrañan los métodos propuestos, así como su complejidad computacional. Se estudiarán métodos iterativos computacionalmente eficientes para la resolución numérica de los sistemas de ecuaciones lineales que resultan de algunas discretizaciones de ecuaciones en derivadas parciales lineales elípticas.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**



## RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Las nociones básicas necesarias para el inicio de esta asignatura se habrán cursado en las asignaturas de EDO, EDP, AN, MNAL. Es fundamental haber cursado provechosamente la asignatura CN.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 1107 - Grado en Matemáticas

Adaptarse a nuevas situaciones.

Aprender de manera autónoma.

Conocer el momento y el contexto histórico en que se han producido las grandes contribuciones de mujeres y hombres al desarrollo de las matemáticas.

Expresarse matemáticamente de forma rigurosa y clara.

Participar en la implementación de programas informáticos y conocer software matemático.

Razonar lógicamente e identificar errores en los procedimientos.

Resolver problemas que requieran el uso de herramientas matemáticas.

Saber trabajar en equipo.

Tener capacidad de análisis y síntesis.

Tener capacidad de organización y planificación.

Visualizar e interpretar las soluciones que se obtengan.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Métodos numéricos para EDP elípticas

Revisión de métodos para problemas de valores a la frontera con EDO de segundo orden.

Métodos numéricos para problemas elípticos bidimensionales.

Estabilidad y convergencia de los métodos numéricos para problemas elípticos bidimensionales.



## 2. Métodos iterativos para la solución de sistemas lineales

Métodos iterativos lineales: Jacobi, Gauss-Seidel y sobre-relajación sucesiva (SOR).

Método del gradiente conjugado.

Precondicionadores para el método del gradiente conjugado.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	24,00
Otras actividades	6,00
Aula informática	30,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	65,00
Preparación de actividades de evaluación	25,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

### METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura alrededor de clases teóricas y prácticas. En las primeras se dan las ideas básicas y los grandes trazos de la teoría; los detalles teóricos que se han apuntado en las sesiones de teoría se desarrollan en algunas de las segundas, mientras que otras sesiones prácticas se dedican a poner en funcionamiento analizar los métodos numéricos propuestos.



El contenido propuesto en las sesiones teórico-prácticas se podrá hacer en parejas y se debe redactar con LaTeX.

Al final de cada sesión teórico-práctica se debe enviar lo realizado durante la misma. Para cada actividad que se deba entregar, se fijará un plazo no inferior a dos semanas desde el final de la última sesión dedicada a la práctica.

## EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y adquisición de competencias por parte de los estudiantes se hará de forma continuada a lo largo del curso y constará de los bloques siguientes:

1. Evaluación del material entregado al final de cada sesión y memorias de prácticas entregadas (25%)
2. Presentación de algunos apartados de las actividades teórico-prácticas, elegidas parcialmente por el estudiante. En la presentación se valorará principalmente la capacidad sintética del estudiante y la calidad de sus respuestas. El material de la presentación deberá contener todo lo que sea necesaria para hacer la valoración de este apartado (contenidos teóricos, código, resultados, comentarios, si ha lugar) (65 %)
3. Participación en clase y en las presentaciones (10%)

## BIBLIOGRAFÍA

- Referencia b1: G. H. Golub y C. F. van Loan, Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, 1996.
- J. C. Strikwerda, Finite difference schemes and partial differential equations. . Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software, 1989.
- G. Strang, Introduction to applied mathematics. Wellesley-Cambridge Press, Wellesley, MA, 1986.

Bibliografía complementaria:

- R. D. Richtmyer, K. W. Morton, Difference methods for initial-value problems. Second edition, Interscience Publishers John Wiley & Sons, Inc., 1967.
- Y. Saad, Iterative methods for sparse linear systems. Second edition. Society for Industrial and



Applied Mathematics, 2003.

- J. W. Demmel, Applied numerical linear algebra. SIAM, 1997.
- S. Larsson, V. Thomée, Partial differential equations with numerical methods. Springer-Verlag, 2009.
- R. J. LeVeque, Finite difference methods for ordinary and partial differential equations. Steady-state and time-dependent problems. SIAM, 2007.