

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34181
<b>Nombre</b>	Métodos Numéricos Avanzados
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2020 - 2021

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1107 - Grado de Matemáticas	Facultad de Ciencias Matemáticas	4	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Carácter</b>
1107 - Grado de Matemáticas	19 - Métodos Numéricos	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
MARTI RAGA, MARIA CARMEN	363 - Matemáticas
MULET MESTRE, PEP	363 - Matemáticas

**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

### 1107 - Grado de Matemáticas

- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Tener capacidad de organización y planificación.
- Resolver problemas que requieran el uso de herramientas matemáticas.
- Saber trabajar en equipo.
- Aprender de manera autónoma.
- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Expresarse matemáticamente de forma rigurosa y clara.
- Razonar lógicamente e identificar errores en los procedimientos.
- Participar en la implementación de programas informáticos y conocer software matemático.
- Conocer el momento y el contexto histórico en que se han producido las grandes contribuciones de mujeres y hombres al desarrollo de las matemáticas.
- Visualizar e interpretar las soluciones que se obtengan.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprensión de la técnica de discretización por diferencias finitas para las ecuaciones en derivadas parciales.
- Análisis de la convergencia de las aproximaciones numéricas a la solución buscada.
- Estimación de la complejidad computacional de un algoritmo y de la necesidad de eficiencia computacional en cálculos complejos.
- Uso de métodos numéricos iterativos para la resolución de sistemas lineales con matrices invertibles y de gran dimensión.



## 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

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en aula informática	30,00	100
Clases de teoría	24,00	100
Otras actividades	6,00	100
Preparación de actividades de evaluación	25,00	0
Preparación de clases de teoría	32,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	32,50	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</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 (10%)
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) (80%)
3. Participación en clase y en las presentaciones (10%)

## REFERENCIAS

### Básicas

Referencia b1: G. H. Golub y C. F. van Loan, Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, 1996.

Referencia b2: J. C. Strikwerda, Finite difference schemes and partial differential equations. . Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software, 1989.



Referencia b3: G. Strang, Introduction to applied mathematics. Wellesley-Cambridge Press, Wellesley, MA, 1986.

### Complementarias

Referencia c1: R. D. Richtmyer, K. W. Morton, Difference methods for initial-value problems. Second edition, Interscience Publishers John Wiley & Sons, Inc., 1967.

Referencia c2: Y. Saad, Iterative methods for sparse linear systems. Second edition. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2003.

Referencia c3: J. W. Demmel, Applied numerical linear algebra. SIAM, 1997.

Referencia c4: S. Larsson, V. Thomée, Partial differential equations with numerical methods. Springer-Verlag, 2009.

Referencia c5: R. J. LeVeque, Finite difference methods for ordinary and partial differential equations. Steady-state and time-dependent problems. SIAM, 2007.

### ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

En caso de que se produzca un cierre de las instalaciones debido a la situación sanitaria, y si eso afectara total o parcialmente a las clases de la asignatura, estas serán sustituidas por clases donde la presencialidad física será sustituida por clases síncronas online siguiendo los horarios establecidos, y con trabajo asíncrono desde casa.

En caso de que se produzca un cierre de las instalaciones debido a la situación sanitaria, y si eso afectara a alguna de las pruebas presenciales de la asignatura, estas serán sustituidas por pruebas de naturaleza similar pero en modalidad virtual a través de las herramientas informáticas soportadas por la Universitat de Valencia. Los porcentajes de evaluación permanecerán igual que los establecidos en la guía.