

Fecha de aprobación: 20/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Métodos Numéricos I (270111A)

<b>Grado</b>	Grado en Matemáticas	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Métodos Numéricos	<b>Materia</b>	Métodos Numéricos I				
<b>Curso</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Esta asignatura pretende mostrar a los alumnos los problemas más usuales del Análisis Numérico así como la resolución mediante ordenador de algunos de los más sencillos. El estudio se completa en la asignatura homónima de tercer curso. La base y objetivo será el estudio y la implementación de algoritmos numéricos para la resolución de diversos problemas: sistemas lineales, valores y vectores propios, interpolación, mínimos cuadrados.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas
- CG02 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente
- CG03 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado
- CG05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG06 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos



- CE02 - Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos
- CE04 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos
- CE05 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan
- CE07 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas
- CE08 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas
- CT02 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender cómo se almacenan los números en un ordenador, los errores que ello introduce y experimentar cómo se propagan en los cálculos; entender la idea de condicionamiento y estabilidad.
- Entender y conocer las técnicas habituales de interpolación y ajuste polinomial y por funciones splines.
- Conocer y saber usar los métodos directos e iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales; experimentar y saber detectar problemas mal condicionados.
- Conocer y saber aplicar los métodos iterativos para la aproximación de valores y vectores propios.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### Tema 0. Introducción a los problemas del Análisis Numérico

- Introducción a los métodos numéricos: algoritmo
- Errores de redondeo

##### Parte I. Teoría de Aproximación

##### Tema 1. Interpolación

- Interpolación polinómica: Lagrange y Newton. Error de interpolación
- Interpolación mediante funciones splines



## Tema 2. Aproximación

- Aproximación por mínimos cuadrados discreta y continua
- Aproximación uniforme

## Parte II. Álgebra Lineal Numérica

### Tema 3. Métodos directos de resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

- Método de Gauss y variantes
- Métodos basados en factorización de matrices

### Tema 4. Métodos iterativos de resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

- Normas matriciales y convergencia
- Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel

### Tema 5. Cálculo de valores y vectores propios

- Métodos de potencias.
- Métodos QR

## PRÁCTICO

1. Introducción al software de resolución y representación numérica
2. Interpolación polinómica
3. Splines
4. Aproximación por mínimos cuadrados
5. Resolución de sistemas lineales: métodos directos
6. Resolución de sistemas lineales: métodos iterativos
7. Cálculo de valores y vectores propios

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- A. Delgado, J. Nieto, A. Robles, O. Sánchez, [Métodos numéricos básicos con Octave](#), ISBN: 978-84-16535-79-82016 (Librería Fleming, Granada 2016). Disponible online en: <https://github.com/oscarsanchezromero/Calculo-Cientifico-Octave/>
- M. Gasca, Cálculo Numérico I, Sexta Ed. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 1993.
- M. Gasca, Cálculo Numérico: Resolución de ecuaciones y sistemas, Mira Editores, 1999.
- W. Gautschi, Numerical analysis, second edition, Springer, New York, 2012. Disponible online en: [https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA\\_UGR/1p2iirq/alma991013963626804990](https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA_UGR/1p2iirq/alma991013963626804990)
- D. Kincaid, W. Cheney, Análisis Numérico: Las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Numerical mathematics, second edition, Texts in Applied Mathematics 37 Springer-Verlag, Berlin, 2007.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- R. L. Burden, J. D. Faires, Análisis Numérico (9ª Ed), Paraninfo, 2011.
- J. W. Demmel, [Applied numerical linear algebra](#), Philadelphia : SIAM, 1997.
- E. Issacson, H.B. Keller, Analysis of numericals methods, John Wiley and Sons, Chichester, 1966.
- J. Kiusalaas, Numerical Methods in Engineering with Python 3, (3rd Ed.) Cambridge University Press, 2013.



- Disponible online en: [https://ia902301.us.archive.org/2/items/c-36\\_20211010/C36.pdf](https://ia902301.us.archive.org/2/items/c-36_20211010/C36.pdf)
- J. Stoer, J., R. Bulirsch, Introduction to numerical analysis, 3rd edition, Springer-Verlag, New York, 2002.
- Disponible online en:  
[https://granatensis.ugr.es/permalink/34CUBA\\_UGR/1p2iirq/alma991003673949704990](https://granatensis.ugr.es/permalink/34CUBA_UGR/1p2iirq/alma991003673949704990)
- L. N. Trefethen, [Numerical linear algebra](#), Philadelphia : SIAM, 1997.

## ENLACES RECOMENDADOS

Toda la información sobre la asignatura, materiales docentes, calificaciones, etc., podrán consultarse en la plataforma PRADO: <https://prado.ugr.es>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección magistral/expositiva
- MD02 – Sesiones de discusión y debate
- MD03 – Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 – Prácticas en sala de informática
- MD05 – Seminarios
- MD06 – Análisis de fuentes y documentos
- MD08 – Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Siguiendo la [Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada](#), la evaluación será preferentemente continua, que consistirá en:

- Dos pruebas escritas teórico-prácticas (40% cada una, 8 puntos sobre 10 en total): teoría y problemas, anunciadas por el profesor con suficiente antelación. Estas pruebas deben superarse de forma independiente y sólo podrán compensarse cuando cada una calificaciones supere los 4 puntos (sobre 10).
- Dos pruebas prácticas con ordenador (10% cada una, 2 puntos sobre 10 en total): problemas con ordenador, anunciados por el profesor con suficiente antelación.

Los estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por alguno de los motivos descritos en la citada [Normativa](#), podrán acogerse a la evaluación única final siempre que lo soliciten en tiempo y forma y les sea concedida.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que **no** hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, con independencia de haber seguido o no la evaluación continua, dispondrán de una extraordinaria; esta constará de:

- Una prueba escrita teórico-práctica (70%, 7 puntos sobre 10): examen de teoría y problemas sin ordenador.
- Una prueba práctica con ordenador (30%, 3 puntos sobre 10): examen de problemas con



ordenador.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 5 puntos, al sumar las calificaciones de las dos pruebas anteriores, con un mínimo de 3 puntos en la prueba teórico-práctica y un mínimo de 1 punto en la prueba práctica con ordenador.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La prueba de evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la [Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada](#), constará de:

- Una prueba escrita teórico-práctica (70%, 7 puntos sobre 10): examen de teoría y problemas sin ordenador.
- Una prueba práctica con ordenador (30%, 3 puntos sobre 10): examen de problemas con ordenador.

Para aprobar la asignatura será necesario que la suma ponderada de dos pruebas sea al menos 5 puntos, habiendo obtenido, además, un mínimo de 3 puntos sobre 7 en la prueba teórico-práctica y un mínimo de 1 punto sobre 3 en la prueba práctica con ordenador.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Página web del Grado en Matemáticas: <https://grados.ugr.es/matematicas/>

Página web del doble Grado en Física y Matemáticas: <https://grados.ugr.es/fisicamatematicas/>

Página web del doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas:

<https://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/>

Página web del [Departamento de Matemática Aplicada](#)

Información de interés para estudiantado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Unidad de Atención al Estudiantado con Discapacidad y otras Necesidades Específicas de Apoyo Educativo \(NEAE\)](#)

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

### SOFTWARE LIBRE

Sí, se usará exclusivamente software libre. Principalmente los siguientes, pero no de manera exclusiva:

- Maxima: <https://maxima.sourceforge.io/es/>
- Octave: <https://octave.org/>
- Python: <https://www.python.org/>

