

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 29-01-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: TERAN VERGARA, FERNANDO DE

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Álgebra Lineal, Programación, Cálculo I, Cálculo II

**OBJETIVOS**

Usar MÉTODOS NUMÉRICOS (MN) para obtener soluciones aproximadas en problemas de modelado matemático

Estudiar la estabilidad y precisión de los MN.

Calcular numéricamente la solución de sistemas de ecuaciones no lineales.

Obtener una aproximación al mínimo de una función de varias variables.

Desarrollar, analizar e implementar métodos en diferencias finitas.

Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas mediante métodos de integración numérica.

Usar paquetes informáticos para analizar la eficiencia, ventajas y desventajas de los distintos MN.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

1. Fundamentos (coma flotante, errores, estabilidad, algoritmos...).
2. Solución de sistemas de ecuaciones lineales.
3. Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.
4. Interpolación y aproximación de funciones.
5. Problemas de mínimos cuadrados.
6. Optimización numérica.
7. Integración numérica.
8. Derivación numérica.
9. Transformada de Fourier rápida.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS**

Este es un curso de "manos en la masa". Las clases magistrales se impartirán en un aula de docencia y en ellas el profesor expondrá los contenidos teóricos. Las clases de grupo reducido, en cambio, tendrán lugar en un aula informática, y en ellas se trabajarán diversas prácticas relacionadas con los contenidos teóricos de la clase magistral. Los estudiantes habrán de realizar en tiempo real los ejercicios, ejemplos y otras actividades propuestas por el profesor. Los estudiantes se habrán de familiarizar con el entorno de programación de MATLAB.

El curso comenzará aprendiendo a programar con MATLAB. Tras una introducción al curso, cada dos semanas (por regla general), se desarrollará uno de los temas del curso con la consiguiente propuesta de prácticas sobre dichos temas. En general cada práctica requerirá resolver un problema sencillo y escribir el correspondiente código para obtener su solución.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La nota final se computará de la siguiente manera: 65% examen final + 50% resolución de prácticas de laboratorio lo largo del cuatrimestre.

Para poder aprobar la asignatura, se deberá obtener, al menos, una nota de 4/10 (o equivalente) en el examen final.

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	50
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	50

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [A] K. Atkinson Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 2004
- [BF] R. L. Burden, J. D. Faires Numerical Methods, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2003
- [QSG] A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio Scientific computing with MATLAB and Octave, Springer, 2010
- [QSS] A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri Numerical Mathematics, Springer, 2007

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [BC] A. Belegundu, T. Chandrupatla Optimization Concepts and Applications in Engineering, Cambridge University Press, 2011
- [BV] S. Boyd, L. Vanderberghe Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004
- [DCM] S. Dunn, A. Constantinides, P. Moghe Numerical Methods in Biomedical Engineering, Elsevier Academic Press, 2010
- [DH] P. Deuffhard, A. Hohmann Numerical Analysis in Modern Scientific Computing. An Introduction, Springer, 2003
- [FJNT] P.E. Frandsen, K. Jonasson, H.B. Nielsen, O. Tingleff Unconstrained Optimization, IMM, DTU, 1999
- [HH] D. Higham, N. J. Higham Matlab Guide, SIAM, 2017
- [HJ] R. A. Horn, C. R. Johnson Matrix Analysis, 2nd ed., Cambridge University Press, 2013
- [H] N. J. Higham Accuracy and stability of Numerical Methods, SIAM, 1998
- [II] Ilse Ipsen Numerical Matrix Analysis, SIAM, 2009
- [K] C. Kelley Iterative Methods for Optimization, SIAM (available online), 1999
- [NW] J. Nocedal, S. J. Wright Numerical Optimization, Springer, 2006
- [S] G. Strang Linear Algebra and Learning from Data, Wellesley-Cambridge, 2019
- [TB] L. N. Trefethen, D. Bau Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Cleve Moler . Numerical Computing with MATLAB: <https://es.mathworks.com/moler/chapters.html>