

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 16-05-2022

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. Álgebra lineal numérica: sistemas de ecuaciones lineales, factorización de matrices, diagonalización, mínimos cuadrados.
3. Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.
4. Optimización numérica.
5. Interpolación y aproximación de funciones.
6. Derivación e integración numéricas.
7. Transformada de Fourier rápida.

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

Uno de los propósitos del curso es dar a conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos, analizar sus propiedades teóricas básicas (estabilidad, precisión, complejidad computacional) y demostrar su capacidad mediante ejemplos y contraejemplos que pongan de manifiesto sus ventajas y desventajas. El objetivo primordial es que el estudiante sea capaz de desarrollar algoritmos y tenga claros los conceptos computacionales básicos. Cada capítulo contiene ejemplos, ejercicios y aplicaciones de las nociones teóricas desarrolladas. El curso se sustenta así mismo sobre rutinas numéricas de las que se incluyen códigos informáticos.

Los estudiantes deberán diseñar sus propios códigos estudiando y modificando los códigos subidos por el/la profesor/a a Aula Global. Los códigos desarrollados por los estudiantes deben ser ejecutados, comprobados y entregados a través de Aula Global en las clases prácticas en el aula de informática.

A lo largo del curso se enfatizará la representación gráfica en 2D y 3D de las soluciones. Esto permitirá a los estudiantes desarrollar un conocimiento más intuitivo de los resultados, es decir, comprender mejor el significado y comportamiento de la solución.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La nota final se computará de la siguiente manera: 40% examen final + 60% controles parciales a lo largo del curso y ejercicios resueltos en el aula de informática y tareas de programación entregadas a través de Aula Global.

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	40
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	60

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [A] K. Atkinson Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 2004
- [BC] A. Belegundu and T. Chandrupatla Optimization Concepts and Applications in Engineering, Cambridge University Press, 2011
- [BF] R. L. Burden, J. D. Faires Numerical Methods, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2003
- [DCM] S. Dunn, A. Constantinides and P. Moghe Numerical Methods in Biomedical Engineering, Elsevier Academic Press, 2010
- [DH] Peter Deuffhard and Andreas 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
- [QSG] A. Quarteroni, F. Saleri and P. Gervasio Scientific computing with MATLAB and Octave, Springer, 2010
- [QSS] A. Quarteroni, R. Sacco and F. Saleri Numerical Mathematics, Springer, 2007
- [T] Lloyd N. Trefethen Finite Difference and Spectral Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, Freely available online, 1996

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [HH] D. Higham and N. Higham Matlab Guide, SIAM, 2017
- [K] C. Kelley Iterative Methods for Optimization, SIAM (available online), 1999