



AÑO ACADÉMICO 2019

CALCULO NUMERICO

▪ **Contenidos.**

1. Introducción al Análisis Numérico.

Sistemas Lineales. Métodos Directos e Iterativos. Ecuaciones No Lineales. Métodos de Bisección, Newton-Raphson y de la secante. Interpolación y Aproximación Polinomial. Las representaciones de Vandermonde y Newton. Interpolación polinomial a trozos. Splines. Integración Numérica. Fórmulas de Newton-Cotes. Cuadraturas adaptivas. La cuadratura de Gauss.

2. Series de Fourier.

Aproximación de funciones por Series de Fourier. Condiciones de Dirichlet. Identidad de Parseval. Derivación e Integración de Series de Fourier. Funciones Ortogonales.

3. Ecuaciones Diferenciales.

Ecuación de Ondas en una dimensión. Ecuación de conducción del calor. La ecuación de difusión unidimensional. Ecuaciones de Laplace y Helmholtz.

4. Métodos Aproximados de Solución.

El método de Euler. Métodos Explícitos e Implícitos. Los métodos de Runge-Kutta. Métodos de Predicción-Corrección. Métodos de Diferencias Finitas. Diferencias hacia adelante. Método de Crank-Nicholson.

5. Método de Elementos Finitos.

Formulación Variacional de un problema modelo. Equivalencia del Problema Diferencial, el Variacional y el de Minimización. El Método de Elementos Finitos con funciones lineales a trozos. Implementación.

▪ Bibliografía

Básica.

- [1] G. Dahlquist & A. Björk: Numerical Methods, Dover Publications Inc., 2003.
- [2] B. Hunt, R. Lipsman & J. Rosenberg: A Guide to Matlab, Cambridge University Press, 2000.
- [3] C. Johnson: Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method, Cambridge University Press, 1995.
- [4] J. Mathews & K. Fink: Métodos Numéricos con Matlab, Prentice Hall Inc., 2000.
- [5] A. Quarteroni & F. Saleri: Scientific Computing with Matlab, Springer Verlag, 2003.
- [6] K.T. Tang: Mathematical Methods for Engineers and Scientists, Springer Verlag, 2007.

Complementaria

- [1] J. Albery, C. Carstensen & S.A. Funken: Remarks around 50 lines of Matlab: short finite element implementation, Numerical Algorithms #20, 1999, pp. 117-137.
- [2] K. Atkinson: An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1989.
- [3] S.C. Brenner & L.R. Scott: The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer Verlag, 1994.
- [4] P.G. Ciarlet: The Finite Element Method for Elliptic Problems, North-Holland, 1978.
- [5] R. Courant & F. John: Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Editorial Limusa, 1991.
- [6] I. Danaila, F. Hecht & O. Pironneau: Simulation Numérique en C++, Dunod, 2003.
- [7] K. Erikson, D. Estep, P. Hansbo & C. Johnson: Computational Differential Equations, Cambridge University Press/Studentlitteratur, 1996.
- [8] T. Hughes: The Finite Element Method, Dover Publications Inc., 2000.

- [9] C.T. Kelley: Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations, SIAM, 1995.
- [10] J. Kiusalaas: Numerical Methods in Engineering with Matlab, Cambridge University Press, 2005.
- [11] D.R. Lynch: Numerical Partial Differential Equations for Environmental Scientists and Engineers, Springer Verlag, 2005.
- [12] J. Ortega: Numerical Analysis - A Second Course, SIAM, 1992.
- [13] A. Schmidt & K.G. Siebert: Design of Adaptive Finite Element Software, Springer Verlag, 2005.
- [14] G.W. Stewart: Afternotes goes to Graduate School - Lectures on Advanced Numerical Analysis, SIAM, 1998.
- [15] Ch.F. Van Loan: Introduction to Scientific Computing, Prentice Hall, 1997.