

MÉTODOS NUMÉRICOS

CICLO

SEMESTRE 1

CLAVE DE LA ASIGNATURA

C16NUM1

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Este es un curso clásico de métodos numéricos. Se cubren los temas básicos de álgebra lineal numérica y cálculo diferencial e integral numérico. Para completar la introducción al análisis numérico se presentan también algunos temas de aproximación y ecuaciones diferenciales. En los diferentes temas se buscará un balance entre la teoría detrás del método, su aplicación a problemas prácticos y su implementación computacional. Se presentarán soluciones numéricas utilizando cómputo en paralelo.

TEMAS Y SUBTEMAS

I. Introducción.

- a. Preliminares.
- b. Problemas no lineales en una variable.
 - 1. Solución de ecuaciones. Bisección, método de Newton.
 - 2. Minimización de funciones.

II. Álgebra lineal numérica.

- a. Solución de sistemas lineales.
 - 1. Eliminación Gaussiana. Sustitución hacia atrás.
 - 2. Descomposición LU. QR, Inversa y determinante de una matriz.
 - 3. Métodos iterativos. Jacobi, Gauss-Seidel, gradiente conjugado.
 - 4. Precondicionadores de *solvers* iterativos.
- b. El problema de valores propios.
 - 1. Método de Jacobi.

2. Método de la potencia.
 3. El problema generalizado de valores propios.
- c. Mínimos cuadrados.

III. Métodos numéricos en cálculo.

- a. Interpolación.
1. Polinomial.
 2. *Splines* cúbicos.
 3. Elementos Finitos.
- b. Integración y diferenciación.
1. Métodos clásicos.
 2. Método de Romberg.
 3. Cuadraturas Gaussianas y polinomios ortogonales.
 4. Diferencias finitas.
- c. Problemas no lineales multivariados.
1. Sistemas no lineales. Métodos cuasi-Newton.
 2. Minimización de funciones.

IV. Ecuaciones Diferenciales.

- a. Problemas con valores iniciales.
1. Método de Euler.
 2. Métodos Runge-Kutta. Otros métodos.
- b. Problemas con valores a la frontera
1. Diferencias finitas.
 2. Elemento finito.
 3. Problemas de advección-difusión.
 4. Problema de valores propios.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Cursos presenciales



Resolución de Ejercicios

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Exámenes (2) 50%

Tareas 50% (para obtener crédito, las tareas deben entregarse a tiempo)

BIBLIOGRAFÍA

J. Stoer, R. Bulirsch. *Introduction to Numerical Analysis*, 3rd ed; Springer-Verlag; New York, 2002.

J. E. Dennis, Jr., R.B. Schnabel. *Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations*; SIAM; Philadelphia, 1996.

D. Greenspan & V. Casulli. *Numerical Analysis for Applied Mathematics, Science, and Engineering*; Addison-Wesley; RedwoodCity, 1988.

J.H. Mathews. *Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering*. Prentice Hall; New Jersey, 1992.

J.L.I. Morris. *Computational Methods in Elementary Numerical Analysis*; John Wiley & Sons. Chichester, 1983.

W.H. Press et al. *Numerical Recipes in C* 2nd ed; Cambridge University Press; Cambridge, 1992.

A.Q. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. *Numerical Mathematics*; Springer; New York, 2000.