

METODOS NUMERICOS

Carácter: Troncal-Cuatrimestral

Nº de créditos totales: 12.

Distribución: 75 horas de aula (clases teóricas y de problemas), 45 horas de laboratorio informático.

OBJETIVOS

El objetivo fundamental es poder ofrecer una presentación sistemática de algunos de los métodos y técnicas más importantes del Análisis Numérico.

Fundamentalmente el curso está dedicado al estudio de los siguientes problemas: Resolución numérica de ecuaciones no lineales, de sistemas lineales e introducción a los sistemas no lineales.

PROGRAMA TEORICO

Introducción al Análisis Numérico y a la Computación

- Introducción al Análisis Numérico.
Algoritmos y diagramas de flujo. Origen y evolución del Análisis Numérico. Objetivos.
- Análisis de los errores.
Esquema de resolución numérica de un problema. Distintos tipos de errores.
- Sistemas de numeración.
Representación de la información. Introducción a los sistemas numéricos. Conversión desde el sistema decimal al sistema numérico en base b . Las operaciones aritméticas en base b .
Conversión desde un sistema numérico en base b_1 a un sistema en base b_2 .
- Aritmética del computador.
Representación de los números. Introducción a la aritmética de punto flotante. Propagación del error.

Solución Aproximada de Ecuaciones de una Variable

- Solución aproximada de ecuaciones de una variable: Preliminares.
Separación de raíces. Solución gráfica de ecuaciones.
- El algoritmo de bisección.
Introducción y método. Algoritmo y ejemplos.
- Iteración del punto fijo.
Introducción y método. Algoritmo y ejemplos.
- El método de la secante.
Introducción y método. Algoritmo y ejemplos.
- El método de Newton-Raphson.
Introducción y método. Algoritmo y ejemplos. El algoritmo de la secante modificado. El método de Newton modificado. El método de combinación.
- Análisis de error y técnicas de aceleración.
Análisis de los errores para métodos iterativos. Técnicas de aceleración. Convergencia acelerada y el algoritmo Δ^2 de Aitken. Convergencia acelerada y el algoritmo de Steffensen.
- Métodos de interpolación.
El método de interpolación de la posición falsa. El método de interpolación de Müller.
- Ceros de polinomios reales.
El método de Horner. La técnica de deflación. El método de Bairstow.

Métodos para la Resolución de Sistemas Lineales

- Métodos para la resolución de sistemas lineales: Preliminares.
Sistemas lineales de ecuaciones. Algebra lineal e inversión de una matriz. Tipos especiales de matrices. Normas de vectores y matrices.
- Eliminación Gaussiana y sustitución regresiva.
Introducción y método. Algoritmo y ejemplos.
- Estrategias de pivoteo.
Introducción y método. Algoritmos y ejemplos. Ejemplo de algoritmo FORTRAN. El algoritmo de Gauss-Jordan.
- Factorización directa de matrices.

Introducción y método. Los algoritmos de Doolittle y de Crout. El algoritmo de Cholesky. El algoritmo de Crout para sistemas tridiagonales.

- Técnicas iterativas para resolver sistemas lineales.

Introducción y método. Los algoritmos de Jacobi y de Gauss-Seidel. Convergencia de los procesos iterativos. Los métodos de relajación. Elección del método para resolver sistemas lineales.

- Estimaciones de error y refinamiento iterativo.

Métodos de Mínimos Cuadrados

- El problema de los mínimos cuadrados: Preliminares.

Sistemas lineales de ecuaciones sobredeterminados. El vector residual y el problema de los mínimos cuadrados. Las ecuaciones normales. Aplicaciones.

- Los métodos de transformación ortogonal.

Las transformaciones de Householder. La factorización QR.

Soluciones Numéricas de Sistemas No Lineales

- Puntos fijos para funciones de varias variables.

Preliminares. Método y ejemplos.

Condiciones para la convergencia del proceso de iteración.

- Método de Newton.

Introducción y método. Algoritmo y ejemplos.

- Método Cuasi-Newton.

Introducción y método. Algoritmo y ejemplos.

- Técnicas de descenso más rápido.

Introducción y método. Algoritmo y ejemplos.

PROGRAMA PRÁCTICO

Implementación de los algoritmos para la resolución de ecuaciones no lineales.

Implementación de los algoritmos para la resolución de sistemas lineales con métodos directos.

Implementación de los algoritmos para la resolución de sistemas lineales con técnicas iterativas.

Implementación de los algoritmos para la resolución de sistemas no lineales (optativo).

BIBLIOGRAFIA BASICA

V. MUTO: Curso de Métodos Numéricos. Servicio Editorial Universidad del País Vasco, 1998.

R.L. BURDEN & J.D. FAIRES: Análisis Numérico. Internacional Thomson, 1998.

D. KINCAID & W. CHENEY: Análisis Numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

V. RAMIREZ, D. BARRERA, M. PASADAS & P. GONZALEZ: Cálculo numérico con MATHEMATICA. Ariel Ciencia, 2001.

B.P. DEMIDOVICH & I.A. MARON: Cálculo Numérico Fundamental. Paraninfo, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

C.F. GERALD & P.O. WEATHLEY: Análisis numérico con aplicaciones. Pearson Prentice Hall, 2000.

J. STOER & R. BULIRSCH: Introduction to Numerical Analysis. Springer-Verlag, Inc., 1993.

K.E. ATKINSON: An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1989.

P. HENRICI: Elementos de Análisis Numérico, Editorial Trillas, 1972.

A. RALSTON: Introducción al Análisis Numérico, Editorial Limusa-Wiles, 1970.

J.H. MATHEWS: Métodos numéricos con MATLAB. Pearson Prentice Hall, 1999.

A. CORDERO: Problemas resueltos de métodos numéricos.

CRITERIOS DE EVALUACION

Examen escrito, prácticas de ordenador obligatorias, se considera positivamente el trabajo diario en clase.