Cálculo Numérico II

Cuarto de Matemáticas. Curso 2001/2002.

Temario

En el presente curso se estudian métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y de ecuaciones en derivadas parciales. El temario se indica a continuación salvo las pequeñas modificaciones que pueda sufrir a lo largo del curso.

1. Métodos de un paso

Introducción. Método de Euler. Un método implícito: la regla del trapecio. Métodos de Taylor. Métodos de un paso. Métodos de Runge-Kutta. Condiciones de orden. Árboles de Butcher. Demostración de los teoremas de Butcher. Orden obtenible en los métodos explícitos. Estimaciones de error. Extrapolación de Richardson. Cambio de paso. Pares encajados.

2. Problemas stiff

¿Qué es un problema *stiff*? Dominio de estabilidad lineal y A-estabilidad. Estabilidad de los métodos de Runge-Kutta.

3. Diferencias finitas

La fórmula de cinco puntos.

4. Elementos finitos

Introducción. Elementos de análisis funcional y espacios de Sobolev. Soluciones débiles y formulación de Galerkin. Minimización de funcionales y formulación de Ritz. Formulación abstracta. Discretización y convergencia. Espacios de elementos finitos. Cálculos y programación con elementos finitos.

5. Métodos lineales multipaso

Introducción. Consistencia. Estabilidad. Estimación del error.

Material complementario

A lo largo del curso estarán disponibles en reprografía apuntes de la asignatura. Además se distribuirán periódicamente hojas de problemas. Como bibliografía complementaria se pueden señalar las siguientes monografías:

E. Hairer, S.P. Nørsett, G. Warner. *Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems* (2nd ed.). Springer-Verlag 1991.

A. Iserles. *A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations.* Cambridge University Press 1996.

C. Johnson. *Numerical Solutions of Partial Differential Equations by the Finite Element Method.* Cambridge University Press 1987.

J.D. Lambert. *Numerical Methods for Ordinary Differential Systems.* Wiley 1991.

Método de evaluación

La asignatura se compone de dos partes: una teórica y otra práctica. Para superar la asignatura es necesario aprobar ambas. En ese caso las contribuciones a la calificación final de las partes teórica y práctica serán del 60% y del 40%, respectivamente. Es decir, la calificación responde a la fórmula:

$$\text{Calif.} = 0'6 \cdot \text{Teor.} + 0'4 \cdot \text{Prac.} \qquad \text{siempre que} \;\; \text{Teor.} \geq 5 \;\; \text{y} \;\; \text{Prac.} \geq 5.$$

La parte teórica se evaluará mediante un examen escrito y la práctica mediante los trabajos que se indiquen, esencialmente programas y sus explicaciones, los cuales se deben entregar al final del curso.

Profesores de la asignatura

Prácticas: Fernando Quirós Gracián (C-XV-405).
Teoría: Fernando Chamizo Lorente (C-XV-307).