

Descripción del curso

OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas básicas en análisis numéricos con el propósito de que :

1. Que aproveche las ventajas del computador para trabajar con una matemática más experimental, y lograr así una mejor aproximación a lo concreto en matemáticas.
2. Use el computador para implementar los métodos numéricos desarrollados en el curso y le permita explorar sus ventajas y limitaciones.
3. Reconozca en los métodos numéricos, la herramienta que con frecuencia se utiliza en la matemática aplicada.
4. Determine la interrelación entre los métodos numéricos y los métodos analíticos.
5. Investigue sobre técnicas novedosas en la rama del análisis numérico.
6. Adquiera los elementos básicos del uso y la programación con MATHEMATICA.

Contenido del curso

1. Aproximaciones y errores

- 1.1 Error absoluto y error relativo
- 1.2 Números aproximados
- 1.3 Algoritmos, convergencia y tiempo de ejecución

2. Solución numérica de ecuaciones no lineales

- 2.1 Método de bisección
- 2.2 Iteración de punto fijo
- 2.3 Método de Newton-Raphson
- 2.4 Método de la secante
- 2.5 Análisis de error para métodos iterativos
- 2.6 Convergencia acelerada

3. Sistemas de ecuaciones lineales

- 3.1 Algoritmo de Gauss
- 3.2 Estimación del error
- 3.3 Sistemas con propiedades especiales

4. Interpolación

- 4.1 Existencia y unicidad del polinomio de interpolación.
- 4.2 polinomios de Bernstein
- 4.3 Interpolación de Lagrange
- 4.4 Estimación del error
- 4.5 Interpolación de Newton
- 4.6 Método de Neville-Aitken
- 4.7 Interpolación de Hermite
- 4.8 Interpolación mediante "Splines" cúbicos.

5. Cuadratura numérica

- 5.1 Métodos Trapezoidales
 - 5.1.1 Problema y notación
 - 5.1.2 Definición de un método trapezoidal y su implementación.
 - 5.1.3 La fórmula de Euler-MacLaurin
 - 5.1.4 El método de Romberg
 - 5.1.5 Métodos adaptativos de cuadratura
- 5.2 Métodos de transformación
 - 5.2.1 Integrales periódicas
 - 5.2.2 Integrales sobre R
 - 5.2.3 Métodos de transformación
- 5.3 Fórmulas de cuadratura mediante interpolación
 - 5.3.1 Fórmulas de cuadratura de Newton-Cotes
 - 5.3.2 Fórmulas de cuadratura usando Splines

6. Aproximación de valores y vectores propios

- 6.1 El Método de potencias
- 6.2 Método de Housholder
- 6.3 Algoritmo QR
- 6.4 Método de Jacobi

METODOLOGÍA

Este curso se desarrollará mediante clases magistrales en las que el profesor presentará los aspectos más importantes de la teoría, así como la implementación de algunos de los algoritmos asociados a los métodos numéricos estudiado. Por su parte el estudiante deberá desarrollar tareas programadas en las que se implemente todos los algoritmos presentados en clase, además deberá verificar la correctitud de éstos mediante la solución de ejercicios. El lenguaje de programación a utilizar será determinado en su momento por el profesor del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Blum E. K., Numerical Analysis and Computation Theory and Practice. Editorial Addison-Wesley, London, 1972.
2. Burden R. Y Faires G., Numerical Analysis. PWS Publishing Company, Boston, 1993.
3. Conte B. D., Análisis Numérico Elemental. McGraw-Hill, México, 1976.
4. Chapra S. Y Canale R., Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-hill, México, 1987.
5. Ralston A., Introducción al Análisis Numérico. Editorial Limusa, 1978.
6. Scheid F., Teoría y Problemas de Análisis Numérico. McGraw-Hill, México, 1979.
7. Schwarz H.R., Numerical Analysis, a Comprehensive Introduction. Wiley & Sons, New York, 1989.