



UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 2416	METODOS APROXIMADOS		
HORAS / SEMANA	T = 3	P = 2	L = 0	U = 3
VIGENCIA				APROBACION:

OBJETIVOS GENERALES

Comprender y aplicar los diferentes métodos numéricos para la resolución aproximada de problemas de ingeniería mecánica con sus respectivos análisis de errores o criterios de convergencia y estabilidad, según el caso.

PROGRAMA

1 Solución de ecuaciones no lineales

Método de la bisección del intervalo (Bolzano). Método de interpolación lineal. Método de interpolación lineal modificado. Métodos de segundo orden cerrados. Método del punto fijo. Aceleración de Aitken. Método de la secante. Método de Newton - Raphson. Método de Newton relajado. Método de raíces múltiples. Método de Newton modificado. Métodos de segundo orden abiertos. Método de Bairstow. Criterios de convergencia y análisis de errores

2 Solución de sistemas de ecuaciones

Sistemas de ecuaciones lineales. Método de eliminación simple. Estrategias de normalización (por fila, global) y pivote (parcial, total). Método de Gauss y Gauss-Jordan. Descomposición L-U de una matriz (Choleski, Doolittle). Sistema tridiagonal (Algoritmo de Thomas - TDMA). Determinante de una matriz. Matriz inversa. Norma de vectores y matrices: máxima fila o columna, euclideana, espectral. Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales. Método de Jacobi y método de Gauss- Seidel. Método de relajación sucesiva. Métodos para el cálculo de autovalores y autovectores. (directos e iterativos).

Sistemas de ecuaciones no lineales. Método del punto fijo. Método de Newton-Raphson. Método de Newton relajado. Método de cuasi-Newton (Broyder). Método de mínimos cuadrados. Métodos de segundo orden. Criterios de convergencia y análisis de errores.

3 Interpolación y aproximación

Interpolación para datos irregulares. Polinomios de Newton de diferencias divididas. Polinomios de Lagrange. Interpolación para datos regulares (diagramas romboidales). Polinomio de Newton-Gregory. Polinomio de Stirling. Polinomio de Bessel. Polinomio de Gauss. Métodos de mínimos cuadrados (lineal y no lineal). Trazadores rectilíneos, parabólicos y cúbicos. Análisis de Errores.

4 Derivación e integración numérica

Derivación para datos no regulares. Derivación numérica para datos regulares. Diagramas romboidales. Integración para datos no regulares. Fórmulas de Newton-Cotes. (Fórmulas de: trapecio, Simpson 1/3, Simpson 3/8, Villaceau, Hardy). Extrapolación de Richardson. Fórmula de Romberg. Cuadratura de Gauss-Legendre. Integrales múltiples: dobles, triples, etc. Análisis de Errores.

5 Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias

Método de Taylor. Métodos de Runge-Kutta. Métodos predictor-corrector. Método del disparo. Diferencias finitas. Ecuaciones diferenciales de orden superior. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Análisis de errores y estabilidad

BIBLIOGRAFIA

- [1] Nakamura, S. *Métodos Numéricos Aplicados con Software*, Prentice - Hall, 1992.
- [2] Gerald, C.F. *Análisis Numérico*, 2da Edición. Ediciones Alfaomega, 1991.
- [3] Burden, R.L. y Faires, J.D. *Análisis Numérico*, 3ra Edición. Grupo Editorial Iberoamericana, 1985.
- [4] Conte, S.D. y Carl de Boor. *Análisis Numérico*, 2da Edición. McGraw - Hill, 1974.
- [5] Chapra, S.C. y Canale, R.P. *Numerical Methods for Engineers*, 2nd Edition, McGraw - Hill, 1988.
- [6] Ralston, A. y Rabinowitz, P. *A First Course in Numerical Analysis*, 2nd Edition. McGraw - Hill, 1978.
- [7] Press, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A. y Vetterling, W.T. *Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing*, Cambridge University Press, 1986. 4th Printing, 1988.
- [8] Carnahan, B., Luther, H.A. y Wilkes, J.O. *Applied Numerical Methods*. John Wiley & Sons, 1969.
- [9] Scheid, F. y Di Costanzo, R.E. *Métodos Numéricos*, 2da Edición. McGraw - Hill, 1991.
- [10] Hamming, R.W. *Numerical Methods for Scientists and Engineers*, 2nd Edition. Dover Publications, 1973. 2nd Printing 1986.

- [11] Pachner, J. *Handbook of Numerical Analysis Applications*, McGraw - Hill, 1984.
- [12] Atkinson, K.E. *An Introduction to Numerical Analysis*, 2nd Edition. John Wiley & Sons, 1989.
- [13] Isaacson, E. y Keller, H.B. *Analysis of Numerical Methods*, John Wiley & Sons, 1966.
- [14] Dahlquist, G. y Björck, Å. *Numerical Methods*, Prentice - Hall, 1974.
- [15] Szidarovszky, F. y Yakowitz, S. *Principles and Procedures of Numerical Analysis*, Plenum Press, 1978.
- [16] Stoer, J. y Bulirsch, R. *Introduction to Numerical Analysis*, Springer - Verlag, 1980.