



## UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 2421	MECÁNICA COMPUTACIONAL I		
HORAS / SEMANA	T = 3	P = 2	L = 0	U = 3
VIGENCIA	ENERO 1999 -		APROBACION:	

### OBJETIVO

El objetivo principal de este curso es iniciar la formación del estudiante de Ingeniería Mecánica en el uso metodológico y eficiente del computador y de los métodos numéricos, con la finalidad de que pueda desarrollar aplicaciones de solución y cálculo. Se hace énfasis en la estructuración de programas computacionales, especialmente orientados a la aplicación de los métodos numéricos más utilizados en Ingeniería Mecánica, en los cuales se puedan integrar rutinas ya elaboradas y probadas (librerías públicas). Los lenguajes de programación a utilizar serán FORTRAN o LENGUAJE C.

### PROGRAMA

#### 1 Solución de ecuaciones no-lineales

Ejemplos de problemas en Ingeniería Mecánica. Introducción a artefactos computacionales. Algoritmos: descripción y objetivos. Métodos cerrados: Teorema de Bolzano. Método de la bisección. Criterios de parada. Interpolación lineal (normal y modificado). Métodos de segundo orden. Criterios de convergencia y análisis de errores.

Métodos abiertos: Método de punto fijo. Criterios de parada. Aceleración de Aitken. Método de la secante. Newton-Raphson. Newton relajado. Newton modificado. Métodos de segundo orden abiertos. Método de Bairstow. Criterios de convergencia y análisis de errores.

#### 2 Introducción a la computación

Computadores, representaciones numéricas, algoritmos y programas. Análisis del problema de programación. Herramientas: diagramas de flujo, pseudocódigo. Partes de un programa: inicialización, entrada de datos, procesamiento de datos, salida y presentación de resultados. Documentación de programas. Variables y tipos de datos. Declaración e inicialización de variables. Variables locales y globales. Operadores aritméticos, lógicos y relacionales. Operadores de asignación, expresiones, precedencia y orden de evaluación. Proposiciones de control de flujo. Ciclos. Estructuración de programas. Rutinas, funciones, procedimientos, condicionales y lazos iterativos. Manejo de entradas y salidas. Aplicaciones a la solución de ecuaciones no-lineales.

### 3 Solución de sistemas de ecuaciones

Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos: Eliminación Simple, Estrategias de Normalización y de Pivote. Métodos de Gauss y Gauss-Jordan. Descomposición L-U de matrices. Sistemas tridiagonales. Determinante de una matriz. Matriz inversa. Norma de vectores y matrices. Condicionamiento de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos iterativos: Método de Jacobi, Método de Gauss-Seidel. Método de las relajaciones sucesivas. Cálculo de autovalores y autovectores. El algoritmo Q-R.

Sistemas de ecuaciones no-lineales. Método de punto fijo. Método Newton-Raphson, Newton Relajado, Métodos Cuasi-Newton. Método de máximo descenso. Criterios de convergencia y análisis de errores.

### 4 Arreglos y estructuras de datos

Arreglos. Uso de vectores y matrices en un programa. Estructuras de datos. Archivos secuenciales y aleatorios. Aplicación a la solución de sistemas de ecuaciones.

## BIBLIOGRAFIA

### TEXTOS

- [1] Rojiani, K.B. *Programming in C with Numerical Methods for Engineering*, Prentice-Hall, 1996. (para los cursos en Lenguaje C)
- [2] Nyhoff, L. y Leestma, S. *FORTAN 77 and Numerical Methods for Engineers and Scientists*, Prentice-Hall, 1995. (para los cursos en FORTRAN)

### REFERENCIA

- [1] Joyanes, L. *Problemas de Metodología de la Programación*, McGraw-Hill, 1990.
- [2] Kernighan, B.W. y Ritchie, J.D. *El Lenguaje de Programación C*, Segunda Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., 1991.
- [3] Gerald, F.G., Wheatley, P.O. *Applied Numerical Analysis*, fifth edition, Addison Westley, 1994.
- [4] Nakamura, S. *Métodos Numéricos Aplicados con Software*, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., Mexico, 1992.
- [5] Burden, R.L. y Faires, J.D. *Análisis Numérico*, Sexta Edición, International Thomson Editores, Mexico, 1998.