

## 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 99 -		APROBACION:	

### PROGRAMA

#### 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, para 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.

#### 1 Solución de ecuaciones no-lineales

Ejemplos de problemas en Ingeniería Mecánica. Introducción a Artefactos Computacionales. Algoritmos: descripción y objetivos. Métodos cerrados: Teorema de Boltzono. 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 de relación. Operadores de asignación, expresiones, precedencia y orden de evaluación. Propositiones 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] Rojjani, K.B., "Programming in C with Numerical Methods for Engineering", Prentice-Hall, 1996.  
(para los cursos en Lenguaje C)
- [2] Nyhoff, L., Leestma, S., "FORTAN 77 and Numerical Methods for Engineers and Scientists", Prentice-Hall, 1995.  
(para los cursos en FORTRAN)

#### **REFERENCIA**

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