

COMPUTACION Y CALCULO NUMERICO

2° año de las carreras de Prof. de Matemáticas e Ingeniería

Departamento de Matemáticas

Composición de la Cátedra:

- Marcelo J. Vénere (Prof. Adjunto, dedicación simple)
- Ernesto Cingolani (Ayudante, dedicación simple)

PROGRAMA SINTETICO

1996

La materia esta dividida en dos partes claramente diferenciadas: I) Computación y II) Cálculo Numérico. En la primera se pretende que los alumnos aprendan a manejarse con una computadora y adquieran nociones de algoritmia utilizando el lenguaje C y realizando una serie de trabajos prácticos sencillos. En la segunda parte se presentan los fundamentos de los principales métodos numéricos y se da especial énfasis al modo en que se utilizan los mismos para la resolución de problemas concretos. Para lograr este objetivo, el alumno debe resolver una serie de trabajos prácticos de cierta envergadura.

MODO DE EVALUACION

La cursada de la materia se aprueba a traves de tres parciales escritos y un mínimo de cuatro trabajos prácticos en los que se debe presentar un informe. Para cada parcial existe al menos una fecha de recuperatorio.

La aprobación definitiva de la materia es a traves de un examen final escrito. Por tratarse de una materia con fuerte contenido práctico, se desalienta la aprobación mediante examen libre.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

- *Introduction to Algorithms. A creative Approach.* Udi Manber.
- *Computer Applications of Numerical Methods.* Shan S. Kuo.
- *Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing.* Press, Flannery, Teukolsky, Vetterling.
- *Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales.* Tomos 1 y 2. Guillermo Marshall.

PROGRAMA ANALITICO

PARTE I : Computación

Unidad I: Nociones Básicas (teórica: 4 hs.)

Que es una computadora?. *Hardware*. *Software*. Evolución de las computadoras. Terminología comunmente utilizada.

Unidad II: Algoritmos y su programación (teórica: 6 hs., práctica: 6 hs.)

Que es un algoritmo?. Costo de un algoritmo. Programación. Variables. Arreglos. Estructuras. Instrucciones de asignación. Instrucciones de decisión. Instrucciones de repetición. Instrucciones de decisión múltiple.

Unidad III: Estructuras de datos (teórica: 8 hs., práctica: 6 hs.)

Arreglos. Listas. Listas doblemente enganchadas. Arboles binarios. Otros tipos de arboles. Operaciones con estas estructuras.

Unidad IV: Elementos del lenguaje C (teórica: 8 hs., práctica: 12 hs.)

Estructura general. Sintaxis de las instrucciones. Funciones. Ambito de las variables. Ingreso y salida de datos. Punteros. Aloación dinámica de memoria.

Unidad V: Programacion estructurada (teórica: 2 hs., práctica: 6 hs.)

Programación descendente. Comentarios y documentación. Modularización. Re-utilización del software.

Unidad VI: Lenguajes de graficación (teórica: 4 hs., práctica: 6 hs.)

El problema de los standars. Función de las placas gráficas. Estructura típica de un lenguaje de graficación.

Unidad VII: Visualización (teórica: 2 hs.)

Visualización de campos escalares en una, dos, tres y más dimensiones. Visualización de campos vectoriales y tensoriales de mayor orden. Nociones de *rendering*.

PARTE II : Cálculo numérico

Unidad VIII: Errores en cálculo numérico.

Fuentes de error en un proceso de modelado computacional. Sensibilidad de los resultados a los errores. Competencia entre el error de discretización y el de redondeo.

Unidad IX: Cálculo de raices

Método de Picard. Método de la secante. Método de Newton-Raphson.

Unidad X: Integración numérica

Método del Trapecio. Método de Simpson. Tabla de Romberg. Cuadratura de Gauss.

Unidad XI: Interpolación y ajuste de curvas.

Diferencia entre interpolación y ajuste. Polinomios interpoladores de Lagrange. Cuadrados mínimos.

Unidad XII: Resolución de sistemas lineales de ecuaciones

Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel. Métodos directos: eliminación de Gauss; necesidad de normalizar; necesidad de pivotar. Costo computacional de la resolución numérica de sistemas lineales de ecuaciones. Sistemas especiales: sistemas simétricos y definidos positivos; sistemas banda; sistemas raros.

Unidad XIII: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Planteo del problema continuo: Problemas de valores iniciales y de contorno. Problemas no-lineales. Sistemas de EDO. Discretización del problema continuo: El método de Euler y el fuertemente implícito. Estabilidad, consistencia y convergencia. Obtención de métodos Runge-Kutta. Obtención de métodos multipaso.

Unidad XIV: Ecuaciones en Derivadas Parciales

Planteo del problema continuo: Problemas hiperbólicos, parabólicos y elípticos. Condiciones iniciales y condiciones de contorno. Discretización del problema continuo: Discretización de derivadas. El método de diferencias finitas. Otros métodos para el tratamiento de EDP. Metodología de trabajo en la resolución numérica de EDP.



NOVIEMBRE, 1996

Marcelo Javier Vénere
Prof. Adjunto