

PROGRAMA MTM5531 INICIAÇÃO À COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA

PRÉ-REQUISITO(S): MTM 5862, MTM5871, MTM5724

Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS: 06

Nº TOTAL DE HORAS-AULA: 108

CURSOS: Bacharelado em Matemática e Computação Científica.
SEMESTRE 2002/2.

EMENTA: Aritmética de ponto flutuante. Zeros de funções reais. Sistemas Lineares. Interpolação Polinomial. Integração Numérica. Quadrados Mínimos lineares. Tratamento Numérico de Equações diferenciais ordinárias.

OBJETIVOS DO CURSO: Propiciar ao aluno condições de:

- Desenvolver sua capacidade de dedução;
- Desenvolver sua capacidade de raciocínio lógico e organizado;
- Desenvolver sua capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas;
- Desenvolver seu espírito crítico e criativo;
- Perceber e compreender o interrelacionamento das diversas áreas da Matemática apresentadas ao longo do Curso;
- Organizar, comparar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

OBJETIVOS DA DISCIPLINA:

- Propiciar o conhecimento de métodos numéricos clássicos para calcular zeros de equações não lineares.
- Desenvolver técnicas numéricas para aproximar funções visando a solução de problemas práticos.
- Compreender o potencial das aproximações numéricas na resolução de equações diferenciais ordinárias em relação aos métodos analíticos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Noções básicas de aritmética de ponto flutuante.
 - 1.1 Representação de números reais
 - 1.2 Aritmética de ponto flutuante
 - 1.3 Análise de erros nas operações aritméticas: truncamento, arredondamento, cancelamento.
 - 1.4 Condicionamento de um problema
2. Zeros de funções reais
 - 2.1 Método de da bisseção
 - 2.2 Método da posição falsa
 - 2.3 Método da secante
 - 2.4 Método de ponto fixo
 - 2.5 Método de Newton
 - 2.6 Zeros de Polinômios

3. Resolução de sistemas de equações lineares
 - 3.1 Método de Gauss e a fatoração LU
 - 3.2 Método de Cholesky
 - 3.3 Métodos iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel e SOR)
4. Interpolação Polinomial
 - 4.1 Formas de Newton e Lagrange.
 - 4.2 Interpolação de Hermite
 - 4.3 Interpolação por partes (Uso de Splines)
5. O Método dos Quadrados Mínimos Lineares
 - 5.1 Produtos Internos
 - 5.2 Equações normais (caso discreto e contínuo)
 - 5.3 Uso de splines em ajuste de curvas
 - 5.4 Introdução a Quadrados Mínimos não lineares
6. Integração Numérica
 - 6.1 Fórmulas de Newton-Cotes
 - 6.1.1 Regra dos Trapézios, Simpson, de ordem superior, fórmulas repetidas e análise de erro
 - 6.2 Integração Gaussiana
7. Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias
 - 7.1 Problemas de valor inicial
 - 7.1.1 Métodos de passo simples e de passo múltiplo
 - 7.1.2 Métodos preditores-corretores
 - 7.2 Problemas de valor de contorno - O método das diferenças finitas.

BIBLIOGRAFIA

1. Conte, S. e De Boor, Elementary Numerical Analysis: Na Algorithmic Approach, Third Edition, Mc Graw-Hill, 1981.
2. Dahlquist, G. Bjork A., Numerical Methods, Prentice Hall, Inc. 1974.
3. Isaacson, E. Keller, H. B. Analysis of Numerical Methods, Wiley 1966.
4. Atkinson, K. E., An Introduction to Numerical Analysis, Second Edition, John Wiley 1988.
5. Gautschi, W., Numerical Analysis: An Introduction, Birkhauser, London 1977.
6. Golub, G. H, Ortega, J. M., Scientific Computing and Differential Equations: An Introduction to Numerical Methods, Academic Press, 1992.
7. Ruggiero, M.A. G., Lopes, V. L. R., Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais, Makron Books, 2a. Ed. 1997.
8. Burden, R. L. e Faires, J. D., Numerical Analysis, 4a. Ed., PWS-Kent Publishing Co. 1988.

Programa aprovado pela Câmara de Ensino do Departamento de Matemática em reunião do dia 14/11/2002, conforme Ata arquivada no Departamento de Matemática.