

Cálculo Numérico

Objetivos:

Introduzir o aluno ao desenvolvimento de Métodos Numéricos com sua fundamentação teórica e analisar as vantagens e dificuldades computacionais. O curso estabelece uma relação entre o abstrato e o concreto, o contínuo e o discreto. Além disso, possibilita a resolução de problemas científicos que são formulados matematicamente e exigem métodos computacionais para a efetiva solução.

Ementa:

Série de Taylor. Representação binária de números reais e inteiros. Erros. Cálculo de raízes de funções. Métodos numéricos para sistemas lineares. Interpolação polinomial. Método dos mínimos quadrados. Integração Numérica. Resolução Numérica de equações diferenciais ordinárias.

Programa recomendado:

1. Série de Taylor - Polinômio de Taylor - Erro de Truncamento.
2. Representação Binária de Números
 - (a) Conversão binário-decimal
 - (b) Representação em ponto fixo e em ponto flutuante - Normalização
 - (c) Representação finita dos números reais
3. Erros
 - (a) Erro absoluto e erro relativo
 - (b) Sua estimativa em ponto flutuante
 - (c) Propagação de erros

4. Cálculo de raízes de funções reais
 - (a) Localização de raízes
 - (b) Métodos iterativos, Critérios de parada, Ordem de convergência.
 - (c) Método da Bissecção
 - (d) Método do Ponto Fixo (M.F.P.)
 - (e) Método de Newton-Rapson
 - (f) Método da Secante
 - (g) Aplicação dos métodos numéricos para cálculo de raízes de polinômios - Birge-Vieta
5. Sistemas lineares
 - (a) Métodos Diretos
 - i. Eliminação de Gauss
 - ii. Eliminação de Gauss com Pivoteamento Parcial
 - iii. Fatoração LU
 - iv. Fatoração LU com Pivoteamento Parcial
 - (b) Métodos Iterativos
 - i. Método de Gauss-Jacobi
 - ii. Método de Gauss-Seidel
 - (c) Análise de convergência dos métodos iterativos
 - (d) Comparação dos métodos
6. Interpolação
 - (a) Forma de Lagrange
 - (b) Forma de Newton
 - (c) Erro na interpolação
 - (d) Função Spline Linear
7. Ajuste de Curvas
 - (a) Método dos Mínimos Quadrados: caso contínuo e discreto
 - (b) Caso não linear
8. Integração Numérica
 - (a) Método dos Trapézios
 - (b) Método de Simpson
 - (c) Erro na Integração
 - (d) Quadratura Gaussiana - uma idéia
9. Resolução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias
 - (a) Método da Série de Taylor
 - (b) Método de Euler
 - (c) Métodos de Runge-Kutta
 - (d) Equação de Ordem Superior, redução a sistemas de equações de primeira ordem

Bibliografia básica:

- M. Ruggiero e V.L. Lopes - *Cálculo Numérico, Aspectos Teóricos e Computacionais*, Ed. Makron Books, Segunda Edição (1996).
- Burden, Fayres - *Análise Numérica*, Ed. Thomson. (2003)
- L. Barroso e outros - *Cálculo Numérico (com aplicações)*, Ed. Harbra (1987).
- Scheid - *Numerical Analysis*, Ed. Schaum - McGraw-Hill
- P.A. Stark - *Introdução aos Métodos Numéricos*, Ed. Interciência
- W. Dorne D. McCracken - *Cálculo Numérico com Estudos de Casos em Fortran*, Ed. Campus (1978).
- D.M. Claudio e J.M. Martins - *Cálculo Numérico Computacional*, Ed. Atlas (1989).