



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Curso:	Estatística
Departamento:	Matemática
Centro:	CCE

COMPONENTE CURRICULAR

Nome: Métodos Numéricos	Código: 4561	
Carga Horária: 68	Periodicidade: Semestral	Ano de Implantação: 2010

1. EMENTA

Estudo de técnicas numéricas para a resolução aproximada de sistemas de equações, de integrais e de equações diferenciais. (Res. 023/2009-01/CCE)

2. OBJETIVOS

1) Estudar métodos numéricos para a solução de problemas matemáticos e numéricos; 2) Resolver computacionalmente problemas explorando dificuldades e soluções para: obtenção de tentativas iniciais, aceleração de convergência e acesso à precisão do resultado obtido; 3) Resolver problemas explorando aspectos computacionais de: armazenamento de dados, aproveitamento estrutural do problema, condicionamento, consistência e estabilidade dos algoritmos; 4) Estudar formas de análise dos resultados obtidos, reformulando, se necessário, o modelo matemático e/ou escolhendo um novo método numérico. (Res. 023/2009-01/CCE)

3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Princípios Gerais do Cálculo Numérico:
  - 1.1. Conceitos fundamentais em métodos numéricos: iteração; aproximação local; extrapolação ao limite; esquemas de diferenças finitas; números aleatórios.
  - 1.2. Problemas e algoritmos numéricos: definições; fórmulas recursivas, instabilidade numérica.
  - 1.3. Estimativa de erros: fontes de erro; erro absoluto; erro relativo; arredondamento e corte; propagação de erros; sistemas numéricos; número de condição de problemas e algoritmos.
2. Solução de Equações Não lineares:
  - 2.1. Métodos de localização de raízes: gráficos; tabelas de valores funcionais; método do meio intervalo.
  - 2.2. Métodos de refinamento de raízes: método de Newton-Raphson; método da secante e seus relacionados; análise de erro para o método secante.
  - 2.3. Teoria geral de métodos iterativos: ponto fixo; contração e função de iteração; análise de convergência; ordem de convergência; critérios de terminalidade.
  - 2.4. Raízes múltiplas e equações polinomiais: definições; propriedades; deflação; mal condicionamento.

RECEBIDO

Data

3. Solução de Sistemas de Equações Algébricas Lineares e Não Lineares.
  - 3.1 Conceitos básicos de álgebra linear numérica: definições; particionamento de matrizes; espaços vetoriais; autovalores e transformações lineares de similaridade.
  - 3.2 Métodos diretos: sistemas triangulares; eliminação de Gauss; estratégias de pivotação; decomposição LU; esquemas compactos de eliminação; matriz inversa.
  - 3.3 Análise de erro para sistemas lineares: normas de vetores e matrizes; análise por perturbação; métodos iterativos para melhoria da solução.
  - 3.4 Métodos iterativos: método de Jacobi; método de Gauss-Seidel; métodos de sobre-relaxação; análise de convergência.
  - 3.5 Sistemas de equações não lineares: métodos iterativos do tipo Jacobi ou Gauss-Seidel; método de Newton-Raphson e métodos modificados de Newton.
4. Interpolação e Aproximação:
  - 4.1. Interpolação polinomial: fórmula geral de Newton para interpolação; fórmula de Lagrange; interpolação de Hermite; interpolação inversa; interpolação a várias variáveis.
  - 4.2. Aproximação de funções: conceitos básicos; aproximação de Weierstrass; aproximação pelo método de mínimos quadrados; sistemas ortogonais; aplicações de polinômios ortogonais.
5. Integração e Diferenciação Numérica:
  - 5.1. Fórmulas fechadas e abertas de Newton: regra trapezoidal simples e composta; regra de Simpson simples e composta; regras abertas com GP 1 e 3; regras com graus de precisão superior a três.
  - 5.2. Fórmulas Gaussoanas de Integração: regra de Legendre; regra de Tchebycheff; regra de Laguerre; regra de Hermite.
  - 5.3. Operadores de diferenças finitas e derivação numérica: diferenças finitas progressivas; diferenças finitas retroativas; diferenças finitas centrais e suas propriedades básicas; esquemas de cálculo de derivadas por diferenças finitas; estimativas de erros.
6. Solução Numérica de equações Diferenciais Ordinárias e Parciais
  - 6.1. Problemas de valor inicial: série de Taylor; método de Euler; métodos de Runge-Kutta; métodos implícitos; métodos previso-res-corretores; controle do tamanho do passo; problemas rígidos.
  - 6.2. Problemas de valor no contorno: método de diferenças finitas; método de colocação; métodos de resíduos ponderados.
  - 6.3. Método de diferenças finitas para equações diferenciais parciais; parabólicas, elípticas e hiperbólicas; esquemas explícitos e implícitos; consistência, estabilidade e convergência. Tratamento de condições de contorno em domínios irregulares.

#### 4. REFERÊNCIAS

4.1- Básicas (Disponibilizadas na Biblioteca ou aquisições recomendadas)

CUNHA, Cristina. **Métodos Numéricos para as Engenharias e Ciências Aplicadas.**  
Editora da UNICAMP, 1993.

PASSITI, Tércio. **Programação e Métodos Computacionais – Vol. 2.** Livros Técnicos e Científicos. Ed. S/A. Rio de Janeiro, 1976.

RUGGIERO, Márcia A. G. & LOPES, Vera L. R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais.** Makron Books, 1996.

SANTOS, Vitorino R. de Barros. **Curso de Cálculo Numérico.** Ao Livro Técnico S/A. Rio de Janeiro, 1974.

SPERANDIO, D. et. al.. **Um Texto para a Disciplina de Cálculo Numérico.** Notas de Aula. UEM, 1984.

4.2- Complementares

APROVADO PELO CONSELHO  
ACADÊMICO DO CURSO DE

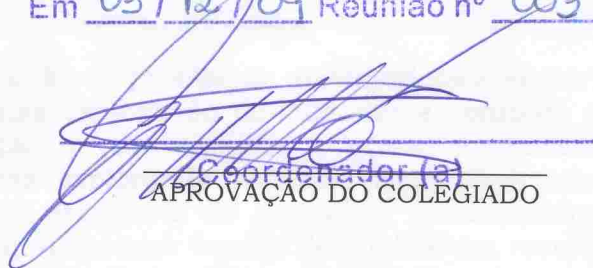
Estatística

Em 03/12/09 Reunião nº 003

Aprovado em 29/04/2008.



APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO



COORDENADOR (a)  
APROVAÇÃO DO COLEGIADO