

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: Cálculo Numérico

Código: 1603

Carga Horária: 68 horas

Ano Letivo: 2002

Curso: Engenharia de Alimentos

1.EMENTA: Erros. Convergência. Série de Taylor. Solução numérica de sistemas de equações lineares. Cálculo numérico de autovalores e autovetores. Interpolação. Ajustamento de curvas. Integração numérica. Soluções aproximadas para equações diferenciais ordinárias e equações diferenciais parciais.

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 .

3. PROGRAMA

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.

APROVADO EM REUNIÃO
Realizada em 09 / 09 / 02
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO
Assinatura do Chefe



APROVAÇÃO DO COLEGIADO
Assinatura do Coordenador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: <u>Cálculo Numérico</u>	Código: <u>1603</u>
Carga Horária: <u>68 horas</u>	Ano Letivo: <u>2002</u>
Curso: <u>Engenharia de Alimentos</u>	

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.

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.

APROVADO EM REUNIÃO

Realizada em 09/04/02

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO

Assinatura do Chefe



APROVAÇÃO DO COLEGIADO

Assinatura do Coordenador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: <u>Cálculo Numérico</u>	Código: <u>1603</u>
Carga Horária: <u>68 horas</u>	Ano Letivo: <u>2002</u>
Curso: <u>Engenharia de Alimentos</u>	

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 previsoires-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.

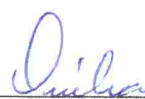
3. BIBLIOGRAFIA

- ATKINSON, Kendal E. **An Introduction to Numerical Analysis**. New York, John Wiley & Sons, 1978.
- BELLOMO, Nicola, PREZIOSI, LUIGI. **Modelling Mathematical Methods and Scientific Computation**. Boca Raton, Flórida, CRC Press, 1995.

APROVADO EM REUNIÃO
Realizada em 09/02/02

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO
Assinatura do Chefe



APROVAÇÃO DO COLEGIADO
Assinatura do Coordenador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: <u>Cálculo Numérico</u>	Código: <u>1603</u>
Carga Horária: <u>68 horas</u>	Ano Letivo: <u>2002</u>
Curso: <u>Engenharia de Alimentos</u>	

- CARNAHAN, Brice et.al. **Applied Numerical Methods**. New York. JohnWiley & Sons, 1969.
- CUNHA, Cristina. **Métodos Numéricos para as Engenharias e Ciências Aplicadas**. Editora da UNICAMP, 1993.
- DAHLQUIST, Germund, BJÖRCK, Ake. **Numerical Methods**. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1974.
- FRÖBERE, Carl-Eric. **Introduction to Numerical Analysis**. 1 ed. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley, 1966.
- LAPIDUS, Leon & PINDER, George F.. **Numerical Solution of Partial Differential Equations in Science and Engineering** New York, John Wiley & Sons, 1982.
- 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

APROVADO EM REUNIÃO
Realizada em 09.04.02

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO
Assinatura do Chefe

APPROVADO PELO COLEGIADO DO
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Em 26.5.2002 às 10h 3^ª

Quilvia A. Andue do Santos
COORDENADOR(A)

APROVAÇÃO DO COLEGIADO
Assinatura do Coordenador