

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: <u>Cálculo Numérico</u>	Código: <u>1518</u>
Carga Horária: <u>68 horas</u>	Ano Letivo: <u>2002</u>
Curso: <u>Engenharia Mecânica</u>	

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 da estrutura de dados do problema, condicionamento, consistência e estabilidade de algoritmo; 4. Empregar técnicas de processamento para análise de resultados obtidos; 5.Indicar reformulações, se necessárias, ao modelo matemático e/ou adoção de 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, estabilidade 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:

APROVADO EM REUNIÃO
Realizada em 13/08/02
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO
Assinatura do Chefe

APROVAÇÃO DO COLEGIADO
Assinatura do Coordenador

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: <u>Cálculo Numérico</u>	Código: <u>1518</u>
Carga Horária: <u>68 horas</u>	Ano Letivo: <u>2002</u>
Curso: <u>Engenharia Mecânica</u>	

- 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 variantes; análise de erro para o método da 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; mau 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 votação; decomposição LU; esquemas compactos de eliminação; matriz inversa.
- 3.3. Matrizes especiais e de grande porte: matrizes simétricas positivas definidas; método de Choleski; matrizes de banda; matrizes esparsas; esquemas de armazenamento e manipulação matricial.
- 3.4. Análise de erro para sistemas lineares: normas de vetores e matrizes; análise por perturbação; métodos iterativos para melhoria da solução.
- 3.5. Métodos iterativos: método de Jacobi; método de Gauss-Seidel; métodos de sobre-relaxação; análise de convergência.
- 3.6. Cálculo de autovalores e autovetores; método da potência; método da iteração inversa; métodos baseados em transformações de similares.
- 3.7. 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 13/08/02

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO
Assinatura do Chefe

APROVAÇÃO DO COLEGIADO
Assinatura do Coordenador

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: <u>Cálculo Numérico</u>	Código: <u>1518</u>
Carga Horária: <u>68 horas</u>	Ano Letivo: <u>2002</u>
Curso: <u>Engenharia Mecânica</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; propriedades básicas; esquemas de cálculo de derivadas por diferenças finitas; estimativa de erros.
- 5.4. Integração numérica de funções a várias variáveis: fórmulas iteradas; integração em domínios arbitrários.
- 5.5. Tratamento numérico de integrais singulares: mudança de variáveis, transformações polinomiais.

6. Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias:

- 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; ^{↓ Fica} método de colocação; ~~métodos de resíduos ponderados.~~

7. Solução Numérica de Equações Diferenciais Parciais:

- 7.1. Métodos de Diferenças Finitas: esquemas explícitos e implícitos; consistência; estabilidade e convergência.
- ~~7.2. Métodos de resíduos ponderados: métodos de colocação, formulação variacional de Galerkin e formulação por mínimo quadrado.~~

4. BIBLIOGRAFIA

ATKINSON, Kendal E. **An Introduction to Numerical Analysis.** New York, John Wiley & Sons, 1978.

APROVADO EM REUNIÃO
Realizada em 13/08/02
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>1518</u>
Carga Horária: <u>68 horas</u>	Ano Letivo: <u>2002</u>
Curso: <u>Engenharia Mecânica</u>	

BELLOMO, Nicola, PREZIOSI, LUIGI. **Modelling Mathematical Methods and Scientific Computation**. Boca Raton, Flórida, CRC Press, 1995.

CARNAHAN, Brice et.al. **Applied Numerical Methods**. New York. John Wiley & 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.

FRÖBERG, 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

Vai sair o livro

APROVADO EM REUNIÃO
Realizada em 13/08/02

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO
Assinatura do Chefe

APROVADO PELO COLEGIADO DO
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Em 29/11/02 Reunião nº 006

COORDENADOR(A)
APROVAÇÃO DO COLEGIADO
Assinatura do Coordenador