



**Universidade Federal de Uberlândia**  
**Coordenação do Curso de Pós Graduação em**  
**Engenharia Elétrica**  
**Ficha de Disciplina**

**Disciplina: MÉTODOS COMPUTACIONAIS**

**Período:**

**Curso:** Pós-graduação em Engenharia Elétrica

**Unidade:** Faculdade de Engenharia Elétrica

**Código EL027**

**CH** 45hs/a

**CR 03**

**Obrigatória ( ) Optativa ( )**

**Requisitos:** Não há

**Objetivos Gerais da Disciplina**

Ao final do curso o aluno será capaz de programar os métodos numéricos com o objetivo de solucionar problemas de engenharia elétrica.

**Ementa do Programa**

Introdução à Programação, Equações Lineares e Não-Lineares, Equações com Autovalores, Interpolação e Ajuste de Curvas, Integração Numérica e Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.

**Bibliografia** \*livro(s)-texto

- 1) \* D.V. Griffiths, I.M. Smith; Numerical Methods for Engineers, Blackwell Scientific Publications (1991)
- 2) S. de Conte, C. de Boor; Elementary Numerical Analysis an Algorithmic Approach, McGraw-Hill - 3ª edição.
- 3) E. Issacson, H.B. Keller; Analysis of Numerical Methods, Dover Publications Inc, 1ª Edição.
- 4) R.W. Hamming; Numerical Methods for Scientists and Engineers, Dover Publications Inc, 2ª Edição.
- 5) Hoffman, J.D.; Numerical Methods for Engineers and Scientists, McGraw-Hill Inc., New York, 1992.

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador de Curso \_\_\_\_\_

Diretor de Faculdade \_\_\_\_\_

## **DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

### **1. INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO**

- 1.1. Introdução
- 1.2. Software e hardware
- 1.3. Subrotinas matemáticas
- 1.4. Subrotinas e funções
- 1.5. Erros
- 1.6. Conclusões

### **2. EQUAÇÕES ALGÉBRICAS LINEARES**

- 2.1. Introdução
- 2.2. Eliminação Gaussiana
  - 2.2.1. Processo de eliminação
- 2.3. Solução de equações utilizando fatoração LU
  - 2.3.1. Processo de solução por fatoração
- 2.4. Equações com matriz de coeficientes simétricos
  - 2.4.1. Formas quadráticas e definidas positivas
  - 2.4.2. Método de Cholesky
- 2.5. Equações em banda
- 2.6. Armazenamento compacto para largura de banda variáveis
- 2.7. Pivoteamento
  - 2.7.1. Mau condicionamento
- 2.8. Equações com variáveis prescritas
- 2.9. Métodos iterativos
  - 2.9.1. O processo iterativo
  - 2.9.2. Sistemas muito esparsos
  - 2.9.3. O método de Gauss-Seidel
  - 2.9.4. Sobre-relaxação sucessiva
- 2.10. Métodos do Gradiente
  - 2.10.1. O método da "descida mais rápida".
  - 2.10.2. O método do "gradiente conjugado".
  - 2.10.3. Convergência de métodos iterativos.
  - 2.10.4. Pré-condicionamento
- 2.11. Comparação entre métodos diretos e iterativos.

### **3. EQUAÇÕES NÃO-LINEARES**

- 3.1. Introdução
- 3.2. Substituição iterativa
- 3.3. Raízes múltiplas e outras dificuldades
- 3.4. Métodos de Interpolação
  - 3.4.1. Método da biseção
  - 3.4.2. Método da posição falsa

3.5. Métodos de extrapolação
3.5.1. Método de Newton Raphson
3.5.2. O método de Newton Raphson modificado.
3.6. Aceleração de convergência
3.7. Sistemas de equações não-lineares
3.7.1. Substituição iterativa para sistemas
3.7.2. Newton-Raphson para sistemas.
3.7.3. Método de Newton-Raphson modificado para sistemas
4. <u>EQUAÇÕES COM AUTOVALORES</u>
4.1. Introdução
4.2. Ortogonalidade de Normalização de Autovetores
4.3. Métodos de solução para equações com autovalores
4.4. Iteração vetorial
4.4.1. Iteração deslocada
4.4.2. Iteração deslocada inversa
4.5. Cálculo de autovalores intermediários - deflação
4.6. O problema genérico de autovalores $A x = \lambda B x$
4.6.1. Conversão do problema genérico para a forma padrão
4.7. Métodos de Transformação
4.7.1. Diagonalização de Jacobi
4.7.2. Transformação de Householder para a forma tridiagonal
4.7.3. Transformação LR para autovalores de matrizes tridiagonais
4.7.4. Redução de Lanczos para a forma tridiagonal
4.8. Método do polinômio característico
4.8.1. Calculando determinantes de matrizes tridiagonais
4.8.2. A propriedade da seqüência de Sturm
5. <u>INTERPOLAÇÃO E AJUSTE DE CURVAS</u>
5.1. Introdução
5.2. Polinômios interpoladores
5.2.1. Polinômios de Lagrange
5.2.2. Métodos de Diferenças
5.2.3. Funções Spline
5.3. Diferenciação numérica
5.3.1. Erros nas fórmulas de diferenças
5.4. Ajuste de Curvas
5.4.1. Mínimos quadrados