



## PLANO DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO

CURSO: Engenharia Elétrica

DISCIPLINA: Cálculo Numérico

CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEC.0341

PRÉ-REQUISITO(S): Cálculo Diferencial e Integral I; Técnicas de Programação

UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [X] Optativa [ ] Eletiva [ ] SEMESTRE: 3º

VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2017.2 em diante

### CARGA HORÁRIA

TEÓRICA: 47 horas

PRÁTICA: 20 horas

EaD:

CARGA HORÁRIA SEMANAL: 04 horas-aula

CARGA HORÁRIA TOTAL: 67 horas

DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(IS): Paulo Henrique da Fonseca Silva

### EMENTA

Conceituação de erros. Solução de sistemas lineares por métodos numéricos. Solução numérica de equações algébricas e transcendentais. Interpolação. Integração. Equações diferenciais ordinárias. Ajuste de curvas.

### OBJETIVOS

**Geral:** conceituar os fundamentos do cálculo numérico, através de uma linguagem computacional, de forma a facilitar o conhecimento dos erros numéricos, solução de sistemas lineares por métodos numéricos, solução numérica de equações algébricas e transcendentais, interpolação, integração, equações diferenciais ordinárias e ajuste de curvas, para aplicação no mundo real e na solução de problemas.

**Específicos:** ao final da disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de: compreender a ideia de erros numéricos; empregar soluções numéricas de sistemas lineares, equações algébricas e transcendentais; aplicar técnica de interpolação numérica; solucionar numericamente problemas de equações diferenciais ordinárias; aplicar técnicas de ajuste de curvas.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Erros: introdução; erros na fase de modelagem; erros na fase de resolução: conversão de bases, erros de arredondamento, erros de truncamento; propagação de erros.
2. Sistemas lineares: introdução (classificação quanto ao número de soluções; sistemas triangulares; implementação da substituição retroativa; transformações elementares); métodos diretos (método de Gauss; refinamento de soluções; método da pivotação completa; método de Jordan; cálculo de determinantes; implementação do método de Jordan); métodos iterativos (introdução; método de Jacobi; método de Gauss-Seidel; convergência dos métodos iterativos; implementação do critério das linhas; comparação entre os métodos diretos e indiretos); sistemas lineares complexos; noções de mal condicionamento.
3. Equações algébricas e transcendentais: introdução; isolamento de raízes; grau de exatidão da raiz; método da bisseção (descrição; interpretação geométrica; convergência); método das cordas (descrição; interpretação geométrica; equação geral; convergência); método de pégaso; método de Newton (descrição; interpretação geométrica; escolha de  $x_0$ ; convergência); método da iteração linear (descrição; interpretação geométrica; convergência; escolha da função de iteração); comparação dos métodos.
4. Interpolação: introdução e conceitos de interpolação; interpolação linear (obtenção da fórmula; erro de truncamento); interpolação quadrática (obtenção da fórmula; erro de truncamento); interpolação de Lagrange (obtenção da fórmula; erro de truncamento); diferenças divididas (conceito; fórmula de Newton para interpolação com diferenças divididas; erro de truncamento; implementação do método de Newton; comparação entre os métodos de Newton e de Lagrange); interpolação com diferenças finitas (conceito de diferença finita; fórmula de Gregory-Newton; comparação entre os métodos de Newton e Gregory-Newton).
5. Integração: introdução; regra dos trapézios (obtenção da fórmula; interpretação geométrica; fórmula composta; erro de truncamento); primeira regra de Simpson (obtenção da fórmula; interpretação geométrica; erro de truncamento; fórmula composta); segunda regra de Simpson (obtenção da fórmula; erro de truncamento da fórmula simples; fórmula composta; erro de truncamento da fórmula composta); extração de Richardson para a regra dos trapézios e para as regras de Simpson; integração dupla (noções de integração dupla por aplicações sucessivas; quadro de integração); quadratura gaussiana (obtenção da fórmula).
6. Equações diferenciais ordinárias: introdução (problema de valor inicial; solução numérica de um PVI de primeira ordem; método de Euler; propagação de erro no método de Euler); métodos de Runge-Kutta



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
IFPB – Campus João Pessoa  
Departamento de Ensino Superior**

- (métodos de passos simples; métodos com derivadas; método de Runge-Kutta de segunda, terceira e quarta ordem); métodos baseados em integração numérica (método de Adams-Bashforth de passo dois e de passo quatro); método de Adams-Multon de passo três; noções de estabilidade e estimativa de erro (estimativa de erro para o método de Runge-Kutta de quarta ordem; estimativa de erro para o método de Adams-Bashforth-Multon de quarta ordem; estabilidade); comparação dos métodos: método de Runge-Kutta; método de Adams.
7. Ajuste de curvas: introdução; ajuste linear simples (retas possíveis; escolha da melhor reta; coeficiente de determinação; resíduos); ajuste linear múltiplo (equações normais; coeficientes de determinação; ajuste polinomial; transformações); implementação do método de ajuste de curvas.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas acompanhadas de simulações computacionais, com aplicação de exercícios, de forma individualizada ou em grupo.

### **RECURSOS DIDÁTICOS**

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Quadro                | <input checked="" type="checkbox"/> Equipamento de Som                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projetor              | <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório de Informática             |
| <input type="checkbox"/> Vídeos/DVDs                      | <input checked="" type="checkbox"/> Softwares: de linguagem de programação |
| <input type="checkbox"/> Periódicos/Livros/Revistas/Links | <input type="checkbox"/> Outros:   |

### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Avaliação processual, realizada de forma teórica e prática, utilizando como instrumentos simulações computacionais, atividades de solução de problemas reais e fundamentos teóricos.

### **BIBLIOGRAFIA**

#### **Bibliografia Básica:**

- CHAPRA, S. C. Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas. Porto Alegre: McGraw-Hill / Grupo A, 2013.
- CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos Numéricos para Engenharia. Porto Alegre: McGraw-Hill / Grupo A, 2008.
- GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas. Porto Alegre: Bookman / Grupo A, 2008.

#### **Bibliografia Complementar:**

- ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo Numérico – Aprendizagem com Apoio de Software. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
- BURDEN, R. L.; FAIRES, D. Análise Numérica. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- BURIAN, R. Cálculo Numérico. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2007.
- CAMPOS FILHO, F. F. Algoritmos Numéricos. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2007.
- FRANCO, N. B. Cálculo Numérico. São Paulo: Pearson, 2007.
- KREYSZIG, E. O. Matemática Superior para Engenharia – Volume 3. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2009.
- RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo Numérico – Aspectos Teóricos e Computacionais. São Paulo: Pearson, 1996.