

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

DISCIPLINA: Métodos Numéricos

CÓDIGO:

PEE-007

Validade: A partir do 1º semestre de 2019.

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 04

Área de Concentração / Módulo: Sistemas Elétricos / Módulo de Disciplinas Obrigatórias e Modelagem e Controle de Sistemas / Módulo de Formação Básica

Ementa:

Erros. Sistemas de equações lineares: solução por métodos diretos e iterativos. Derivação e integração numéricas. Diferenças finitas. Interpolação, extrapolação e aproximação de funções. Método de mínimos quadrados. Zeros de funções de uma ou mais variáveis. Ajuste de funções. Resolução numérica de equações diferenciais. Formulações clássicas para problemas de contorno. Método de Elementos Finitos. Método dos Momentos. Técnicas de programação aplicada aos métodos numéricos.

INTERDISCIPLINARIDADES

Inter-relações desejáveis

Os conteúdos abordados na disciplina Métodos Numéricos têm relações diretas com as seguintes disciplinas e linhas de pesquisa:

- **Disciplinas** \Rightarrow Análise de Redes Elétricas, Análise e Projeto em Espaço de Estados, Confiabilidade de Sistemas de Potência, Controle Adaptativo, Controle Robusto, Modelagem de Sistemas Eletromagnéticos, Modelagem e Controle de Sistemas Complexos, Planejamento de Sistemas de Potência, Sinais e Sistemas, Sistemas Dinâmicos Não-Lineares, Sistemas Multivariáveis, Técnicas de Otimização, Teoria e Projeto de Sistemas Lineares, Teoria Eletromagnética, Tópicos Especiais em Modelagem e Controle de Sistemas, Tópicos Especiais em Sistemas Elétricos, Transitórios Eletromagnéticos em Altas Freqüências e Transitórios Eletromagnéticos para Baixas Freqüências

- **Linhas de Pesquisa** \Rightarrow [Planejamento e Operação de Sistemas Elétricos de Potência - POSEP](#) e [Eletromagnetismo Aplicado - EA](#) (Área de concentração: Sistemas Elétricos - SE) e [Análise e Modelagem de Sistemas - AMS](#) e [Sistemas de Controle - SC](#) (Área de concentração: Modelagem e Controle de Sistemas - MCS).

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

Objetivos - Possibilitar ao estudante os seguintes conhecimentos:

Conhecer e aplicar os principais métodos numéricos computacionais para resolução de problemas clássicos nas ciências exatas e engenharias, associados à modelagem de fenômenos e dispositivos eletromagnéticos, controle, análise e modelagem de sistemas e a planejamento e operação de sistemas elétricos de potência.

Métodos Didáticos Utilizados

Marque com um X no quadro:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula expositiva em quadro | <input checked="" type="checkbox"/> Seminário |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula com uso de transparência | <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula com uso de multimídia | <input checked="" type="checkbox"/> Trabalho individual |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula prática | <input checked="" type="checkbox"/> Trabalho em grupo |
| <input type="checkbox"/> Discussão de texto | <input type="checkbox"/> Visita técnica |
| <input type="checkbox"/> Filme | <input type="checkbox"/> Outros: _____ |

Unidades de ensino		Carga-horária Horas-aula
1	Erros <ul style="list-style-type: none">• Erros absolutos e relativos• Erros de arredondamento e truncamento nas operações aritméticas de ponto flutuante	4
2	Sistemas de equações lineares <ul style="list-style-type: none">• Métodos diretos para resolução de Sistemas Lineares<ul style="list-style-type: none">- Métodos para resolução de SL Triangulares- Método de Eliminação de Gauss- Método de decomposição LU• Inversão de Matrizes através de métodos diretos• Métodos iterativos para resolução de SL	16

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

	<ul style="list-style-type: none">- Método iterativo de Jacobi–Richardson- Método iterativo de Gauss – Seidel• Cálculo de autovalores e autovetores	
3	Derivação e integração numéricas <ul style="list-style-type: none">• Diferenciação numérica• Integração numérica<ul style="list-style-type: none">- Fórmulas de Newton-Cotes- Quadratura Gaussiana- Regra dos Trapézios- Regras de Simpson	10
4	Interpolação, extrapolação, aproximação e ajuste de funções <ul style="list-style-type: none">• Interpolação e o Polinômio de Lagrange e de Newton• Interpolação de Hermite• Interpolação com Spline Cúbico• Regressão Linear Simples.• Qualidade do Ajuste• Regressão Linear Múltipla• Diferença Entre Regressão e Interpolação• Método de mínimos quadrados	10
5	Zeros de funções de uma ou mais variáveis	2
6	Resolução numérica de equações diferenciais <ul style="list-style-type: none">• Resolução Numérica de sistemas de equações diferenciais ordinárias<ul style="list-style-type: none">- Problemas de valor inicial (Método de Euler, Método de Runge Kutta, Taylor de ordem superior e método do tipo Previsor-Corretor)- Problemas com valor de contorno- Método de diferenças finitas• Equações diferenciais parciais<ul style="list-style-type: none">- Equações diferenciais parciais elípticas- Equações diferenciais parciais parabólicas- Equações diferenciais parciais hiperbólicas- Introdução ao método de elementos finitos	12
7	Método dos Momentos <ul style="list-style-type: none">• Introdução ao método dos momentos	3
8	Tópicos Avançados em Métodos Numéricos	3
	Total	60

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

Métodos de Avaliação

Listas de exercícios, trabalhos computacionais, provas e projetos com aplicação de normas técnicas e análise crítica.

Bibliografia Básica

1. Pina, H. **Métodos Numéricos**, McGraw-Hill, 1995.
2. Campos, F. F. **Algoritmos Numéricos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
3. Franco, N. B. **Cálculo Numérico**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
4. Sperandio, D.; Mendes, J. T.; Silva, L. H. M. **Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
5. Burdem, R. L., Faires, J. D., **Análise Numérica**, Thompson – 2003.
6. Wood, A. **Introduction to Numerical Analysis**, Addison Wesley, 1999.

Bibliografia Complementar

1. Mathews, J. H. e Fink, K. D. **Numerical Methods Using MatLab**, Prentice Hall, 1999;
2. Fauset, L. V. **Applied Numerical Methods Using MatLab**, Prentice Hall, 1999;
3. Arfken, G. B. e Weber, H. J. **Mathematical Methods For Physicists**, Academic Press; 6 edição, 2005.
4. G. F. Carey e T. J. Oden, "Finite Element: An Introduction, Vol. 1", Prentice-Hall, NJ, 1986.
5. T. J. R. Hughes, "The Finite Element Method", Prentice-Hall, NJ, 1987.
6. Kelley C.T., "Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations", SIAM, 1995.
7. Taflove, A; Hagness, S.C. **Computational electrodynamics; the finite-difference time domain method**. Boston: Artech House, 2000.
8. Sewell, G. **The numerical solution of ordinary and partial differential equations**. Boston: Academic Press, 1988.
9. Kwon, Y. W.; Bang H.C. **The finite element method using Matlab**. Boca Raton

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

FL: CRC Press, 2000.

10. Harrington, R. F. **Field computation by moment methods**. New York: Macmillan, 1968.
11. Burnett, D.S. **Finite element analysis: from concepts to applications**. Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., 1987.
12. Silvester, P.P.; Ferrari, R. L. **Finite elements for electrical engineers**. New York: Cambridge University, 1996.
13. CUMINATO, J. A. E MENEGUETTE JUNIOR, M. - Técnicas de Diferenças Finitas - http://www.lcad.icmc.usp.br/projetos/siae98/livro_poti/poti.pdf
14. Ruggiero, M. A. G.; Lopes, V. L. R. **Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica