

## Plano de Ensino

**DISCIPLINA:** Análise de Redes Elétricas

**CÓDIGO:**  
PPGEL0003

**Docente Responsável:** Fernando Aparecido de Assis

**Carga Horária:** 60 horas-aula

**Créditos:** 04

**Área de Concentração:** Sistemas Elétricos - SE

**Ano:** 2024

**Semestre:** 1°

### Ementa:

Modelos matriciais de componentes e de sistemas em regime permanente. Solução matricial de problemas de curto-circuito. Estudos de fluxo de potência: limites e controles. Análise de contingências. Equivalentes estáticos. Técnicas de esparsidade para a solução de redes de energia elétrica.

### INTERDISCIPLINARIDADES

#### Inter-relações desejáveis

Os conteúdos abordados na disciplina Análise de Redes Elétricas têm relações com as seguintes disciplinas e linhas de pesquisa:

- **Disciplinas** ⇒ Confiabilidade de Sistemas de Potência, Modelagem de Sistemas Eletromagnéticos, Planejamento de Sistemas de Potência, Técnicas de Otimização, Métodos Numéricos, Teoria Eletromagnética, Tópicos Especiais em Sistemas Elétricos, Dinâmicas de Sistemas de Potência, Técnicas Avançadas de Controle de Sistemas de Potência, Transitórios Eletromagnéticos em Altas Frequências e Transitórios Eletromagnéticos para Baixas Frequências.

- **Linhas de Pesquisa** ⇒ [Planejamento e Operação de Sistemas Elétricos de Potência - POSEP](#) e [Eletromagnetismo Aplicado - EA](#) (Área de concentração: Sistemas Elétricos - SE).

**Objetivos** - Fornecer os conhecimentos necessários para que o aluno seja capaz de desenvolver, implementar computacionalmente e aplicar os principais métodos de análise matricial de sistemas elétricos de potência.

## Plano de Ensino

### 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 <i>datashow</i> | <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula com uso de multimídia      | <input checked="" type="checkbox"/> Trabalho individual |
| <input 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	<b>Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerações iniciais sobre os sistemas de potência</li> <li>• Sistema por Unidade (pu)</li> <li>• Componentes simétricas</li> </ul>	4
2	<b>Representação Matricial de Redes de Sistemas de Potência</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamentos de um sistema de potência – linhas de transmissão, transformadores, máquinas síncronas e cargas</li> <li>• Matriz de admitância de barra</li> <li>• Matriz de impedância de barra</li> </ul>	8
3	<b>Fluxo de Potência</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equações de fluxo de potência</li> <li>• Solução via métodos: Newton completo, Newton desacoplado e desacoplado rápido</li> <li>• Consideração de limites e controles</li> <li>• Fluxo DC e DC com perdas</li> </ul>	20
4	<b>Curto-Circuito</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltas simétricas – solução via Thévenin e matricial</li> <li>• Faltas assimétricas – solução matricial</li> </ul>	8

## Plano de Ensino

Unidades de ensino		Carga-horária Horas-aula
5	<b>Análise de Contingências</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de contingência</li> <li>Métodos de análise</li> </ul>	4
6	<b>Análise de Sensibilidade</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo matemático</li> <li>Solução da equação matricial de sensibilidade</li> </ul>	8
7	<b>Equivalentes Estáticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Equivalente Ward – modelos linear e não-linear</li> <li>Equivalente Ward estendido</li> </ul>	4
8	<b>Técnicas de Esparsidade</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminação de Gauss</li> <li>Decomposição LDU</li> <li>Critérios de ordenação</li> </ul>	4
<b>Total</b>		60

### Métodos de Avaliação

A avaliação do conhecimento será realizada por meio de atividades teórico-práticas, distribuídas em: i) 4 Estudos de Caso (ECs) práticos de solução de problemas com auxílio de programação e simulação computacional – Peso 7; iii) 3 Listas de Exercícios (LEs) – Peso 3.

Para aprovação, NF  $\geq$  6,0 e frequência nas aulas presenciais maior ou igual a 75%.

### Bibliografia Básica

- ARRILAGA, J. e ARNOLD, C. P. Computer Analysis of Power Systems. New York: Other Wiley Editorial Offices, 1990.
- EL-HAWARY, M. E. Electrical Power Systems: design and analysis. New York: IEEE Press, 1995.
- GRAINGER, J. e STEVENSON, W. Power System Analysis. McGraw-Hill, 1994.
- MONTICELLI, A.J. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgard Blücher Ltda., 1983.
- SAADAT, Hadi. Power System Analysis. McGraw Hill, 2nd edition, 2002.
- STEVENSON, W.D. Elements of Power System Analysis. McGraw-Hill Higher Education, 4th edition, 1982.

## Plano de Ensino

---

### Bibliografia Complementar

1. ACCOMANNO, F. Electric Power Systems: analysis and control. Piscataway: IEEE, 2003.
2. ANDERSON, P. M. Analysis of Faulted Power Systems. New York: IEEE Press, 1995.
3. ARRILLAGA, J; WATSON, N. R. Computer Modelling of Electrical Power Systems. John Wiley & Sons, 2nd edition, 2001.
4. BROWN, H. G. Grandes Sistemas Elétricos e Matriciais. Livros Técnicos e Científicos Editora, 1974.
5. ELGERD, O.I. Electric Energy System Theory: An Introduction. McGraw-Hill, 1982.
6. GLOVER J. D., SARMA M. S., OVERBYE T. Power Systems Analysis and Design. Cengage-Engineering, 4th edition, 2007.
7. KOTHARI, L.S. Modern Power System Analysis. McGraw-Hill, 2006.
8. STAGG, G. W., EL-ABIAD A. H. Computer Methods in Power Systems Analysis. McGraw-Hill, 1968.
9. VITALL, V. e BERGEN, A.R. Power Systems Analysis. 2nd ed., Prentice Hall, 1999.
10. WEEDY, B. M. Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: USP: Polígono, 1973.  
ZANETTA Jr., Luiz Cera. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: Livraria da Física

Aprovado na reunião do colegiado em

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica