



## PLANO DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO

CURSO: Engenharia Elétrica		
DISCIPLINA: <b>Análise de Sistemas Elétricos</b>	CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEC.0309	
PRÉ-REQUISITO(S): Circuitos Elétricos II; Cálculo Numérico		
UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [ ]	Optativa [X]	Eletiva [ ]
SEMESTRE: a partir do 6º		
VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2017.2 em diante		
CARGA HORÁRIA		
TEÓRICA: 65 horas	PRÁTICA: 18 horas	EaD:
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 05 horas-aula		CARGA HORÁRIA TOTAL: 83 horas
DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(IS): Franklin Martins Pereira Pamplona		

### EMENTA

Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica (SEE). Parâmetros de linhas de transmissão. Representação de sistemas elétricos. Modelagem de máquinas síncronas, transformadores, linhas de transmissão e distribuição de energia, e cargas elétricas. Cálculos em valores por unidade (p.u.). Formação das matrizes de admitância e de impedância nodais. Cálculo de fluxo de potência. Componentes simétricos. Cálculo de faltas simétricas e assimétricas. Noções básicas de transitórios eletromagnéticos e estabilidade. Análise de sistemas elétricos de potência empregando simulação digital.

### OBJETIVOS

**Geral:** a disciplina tem a finalidade de apresentar as estruturas básicas e modelos empregados nos estudos de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) em regime permanente, para que o aluno seja capaz de realizar estudos de fluxo de potência, cálculo de faltas simétricas e assimétricas, estudos de dinâmica e de estabilidade, procurando prover uma visão de como se comporta um sistema elétrico de potência, em todas as suas fases de operação, com seus principais componentes, inclusive por meio de simulação digital.

**Específicos:** ao final da disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de representar, modelar e simular o comportamento estático de sistemas elétricos de potência, entendendo o funcionamento dos equipamentos envolvidos com a proteção de sistemas elétricos, saber como analisar os efeitos do fluxo de potência em sistemas elétricos de potência e calcular faltas simétricas e assimétricas aplicando ferramentas analíticas e de simulação computacional.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência (SEP): introdução aos equipamentos elétricos e subestações; aspectos básicos da transmissão de energia; parâmetros transversais e longitudinais de linhas de transmissão e distribuição aéreas e subterrâneas; representação dos elementos de um sistema de potência; diagrama unifilar.
2. Modelagem do SEP: modelagem de linhas de transmissão, de transformadores de potência, de máquinas elétricas e de carga; sistema por unidade; redes elétricas e introdução ao estudo de fluxo de carga; formulação matricial da lei dos nós.
3. Fluxo de carga: formação das matrizes de admitância e de impedância nodais; conceitos básicos de fluxo de carga; definição dos tipos de barras para estudos de fluxo de carga; solução das equações do fluxo de carga pelo método de Gauss-Seidel; determinação do fluxo de potência ativa e reativa nas linhas; solução das equações do fluxo de carga pelo método de Newton-Raphson; solução das equações do fluxo de carga para redes radiais; Simulação computacional de Fluxo de carga em sistemas elétricos.
4. Componentes simétricas: método das componentes simétricas; representação de sistemas por circuitos de seqüências;
5. Estudo de faltas simétricas e assimétricas; Cálculo de curto circuito trifásico, monofásico, bifásico sem Terra e com Terra; representação de sistemas por circuitos de seqüências.
6. Dinâmica e estabilidade de SEP: tópicos de regulação de tensão nos sistemas elétricos; tópicos de estabilidade dos sistemas elétricos; tópicos de transitórios eletromagnéticos; simulação computacional de sistemas elétricos.



### METODOLOGIA DE ENSINO

Serão usadas aulas expositivas, com a utilização de apresentações e vídeos. As atividades laboratoriais serão realizadas no laboratório de Sistemas Elétricos do IFPB.

### RECURSOS DIDÁTICOS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Quadro                | <input type="checkbox"/> Equipamento de Som                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projetor              | <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório de Sistemas Elétricos         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vídeos/DVDs           | <input checked="" type="checkbox"/> Softwares: Anafas, Anarede, Python/Matlab |
| <input type="checkbox"/> Periódicos/Livros/Revistas/Links | <input type="checkbox"/> Outros:  |

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas provas, exercícios em sala de aula e o desenvolvimento de testes laboratoriais e um projeto prático.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

- MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. V. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Campinas: Ed. Unicamp, 2011.  
OLIVEIRA, C. C. B. et al. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência – Componentes Simétricas. São Paulo: Blucher, 2000.  
ZANETTA JR., Luiz Cera. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

#### Bibliografia Complementar:

- ARAUJO, A. E. A.; NEVES, W. L. A. Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia. Belo Horizonte: UFMG, 2005.  
BRETAS, N. G.; ALBERTO, L. F. C. Estabilidade Transitória em Sistemas Eletroenergéticos. São Carlos: Ed. EESC/USP, 2000.  
GÓMEZ-EXPOSITO, A.; CONEJO, A. S.; CAÑIZARES, C. A. Sistemas de Energia Elétrica – Análise e Operação. Rio de Janeiro: LTC, 2011.  
GRAINGER, J. J.; STEVENSON JR. W. D. Power System Analysis. McGraw-Hill, 1994.  
GUIMARÃES, C. H. C. Sistemas Elétricos de Potência e seus Principais componentes. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014.  
KAGAN, N. *et al.* Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: Blucher, 2009.  
MILLER, R. H. Operação de Sistemas de Potência. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1988.  
STEVENSON JR., William D. Elementos de Análise de Sistemas de Potência. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.  
ZANETTA JR. L. C. Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência. São Paulo: EDUSP, 2003.