

**MODELO DE PLANO DE ENSINO  
FICHA Nº 2 (variável)**

Disciplina: <b>Proteção de Sistemas Elétricos</b>		Código: <b>TE 131</b>
Natureza: ( ) obrigatória ( X ) optativa		Semestral ( X ) Anual ( ) Modular ( )
Pré-requisito:		Co-requisito:
Modalidade: ( X ) Presencial ( ) EaD ( ) 20% EaD		
C.H. Semestral Total: 60 h C.H. Anual Total: C.H. Modular Total:		
PD:60 LB: 00 CP: 00 ES: 00 OR: 00 C.H. Semanal: 04 h		
<b>EMENTA (Unidades Didáticas)</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução à proteção de sistemas elétricos;</li><li>2. Transformadores de corrente e potencial, fusíveis, disjuntores e para-raios;</li><li>3. Relés de proteção;</li><li>4. Proteção de transformadores;</li><li>5. Proteção de geradores;</li><li>6. Proteção de motores;</li><li>7. Proteção de sistemas de distribuição;</li><li>8. Proteção de linhas de transmissão;</li><li>9. Proteção de barramentos;</li><li>10. Proteção de bancos de capacitores;</li><li>11. Teleproteção;</li></ol>		

## **PROGRAMA (itens de cada unidade didática)**

- 1. Introdução à proteção de sistemas elétricos**
  - 1.1 Sistema Elétrico de Potencia
  - 1.2 Definição de sistema de proteção
  - 1.3 Objetivos do sistema de proteção
  - 1.4 Propriedades básicas de um sistema de proteção
  - 1.5 Níveis de atuação
  - 1.6 Principais elementos
  - 1.7 Análise generalizada da proteção
  - 1.8 Demais características da proteção
  - 1.9 Zonas de proteção
  - 1.10 Curto-circuitos
  
- 2. Transformadores de corrente e potencial, fusíveis, disjuntores e para-raios**
  - 2.1 Transformadores de Medição
  - 2.2 Transformadores de Potencial Eletromagnéticos
  - 2.3 Transformadores de Potencial
  - 2.4 Transformadores de Corrente
  - 2.5 Novos Transformadores de medida
  - 2.6 Disjuntores;
  - 2.7 Chave fusível/elo fusível
  - 2.8 Para-raios
  
- 3. Relés de Proteção**
  - 3.1 Princípios de operação de relés de proteção
  - 3.2 Tipos construtivos de relés de proteção
  - 3.3 Relés de sobrecorrente
  - 3.4 Relé diferencial de corrente
  - 3.5 Relé direcional
  - 3.6 Relé de distancia
  - 3.7 Relé de sobretensão
  - 3.8 Relé de subtensão
  - 3.9 Relé de frequência
  - 3.10 Relé térmico
  - 3.11 Relé auxiliar de bloqueio
  
- 4. Proteção de transformadores**
  - 4.1 Condições que levam um transformador a sofrer danos
  - 4.2 Correntes de excitação e de inrush
  - 4.3 Esquemas de proteção de transformadores de potencia
  - 4.4 Barreira corta fogo
  
- 5. Proteção de geradores**
  - 5.1 Tipos de defeitos
  - 5.2 Tipos de proteção
  - 5.3 Proteção de usinas termoelétricas
  - 5.4 Geração distribuída
  - 5.5 Ajustes recomendados
  
- 6. Proteção de motores**
  - 6.1 Proteção de Partida/Travamento
  - 6.2 Proteção de Curto-circuito
  - 6.3 Proteção de Falta a Terra
  - 6.4 Proteção de Sequência Negativa
  - 6.5 Faltas nos Enrolamentos do Rotor
  - 6.6 Detecção de Temperatura RTD
  - 6.7 Falhas em Mancais
  - 6.8 Proteção de Subtensão
  - 6.9 Proteção de Perda de Carga
  
- 7. Proteção de sistemas de distribuição**

- 7.1 Proteção com chaves fusíveis
- 7.2 proteção com disjuntores
- 7.3 proteção com religadores

**8. Proteção de linhas de transmissão**

- 8.1 Proteção de sobrecorrente
- 8.2 Proteção direcional de sobrecorrente
- 8.3 Proteção de distancia
- 8.4 Proteção diferencial de linha
- 8.5 Falha de disjuntor
- 8.6 Proteção de sobretensão

**9. Proteção de barramentos**

- 9.1 Proteção diferencial de barramento
- 9.2 Estudo da proteção diferencial de barramento

**10. Proteção de bancos de capacitores**

- 10.1 Proteção contra sub e sobretensão
- 10.2 proteção contra sobrecorrentes
- 10.3 Proteção contra sobrecorrentes transitórias de energização

**11. Teleproteção**

- 11.1 Comandos de teleproteção
- 11.2 Transferencia de abertura
- 11.3 Requisitos de desempenho
- 11.4 Meios de transmissão, interferência e ruído
- 11.5 Formas de sinal de comunicação da proteção

**Realização de aula prática na empresa fabricante de relés, Schweitzer Engineering Laboratories, SEL, em Campinas – SP, no mês de Novembro de 2016.**

**OBJETIVO GERAL**

A disciplina de proteção de sistema elétrica tem como objetivo geral, apresentar ao aluno os principais equipamentos e técnicas empregadas para a proteção de sistemas elétricos de potencia.

**OBJETIVO ESPECÍFICO**

Ter contato em campo com os principais equipamentos de um esquema de proteção bem como as diversas tecnologias associadas

Compreender os aspectos ligados à coordenação e seletividade dos esquemas de proteção

Dimensionar equipamentos de proteção como TC, TP, disjuntores e fusíveis

Analisar projetos simples e propor soluções para a proteção dos principais equipamentos de um sistema elétrico de potencia

Propor ajustes para os diversos tipos de proteção

Desenvolver e aprimorar o raciocínio científico ligado ao tema.

**PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS**

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialogadas quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos. Também são previstas visitas técnicas a fabricantes de equipamentos e subestações elétricas

Serão utilizados os seguintes recursos: quadro, notebook e projetor multimídia e notas

de aula.

Também deverá ser realizada aula prática na empresa fabricante de relés, Schweitzer Engineering Laboratories, SEL, em Campinas – SP, no mês de Novembro de 2016.

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas duas avaliações durante o semestre, com valor de 100 pontos e trabalho técnico com valor de 25 pontos.

**Datas de Avaliação:**

**Nota 1: 1 prova valor 100: 28/09/2016**

**Nota 2: 1 prova valor 100: 07/12/2016**

**Nota 3: 1 trabalho prático valor 25: 07/12/2016**

**Exame Final dia 19/12/2016**

**Critérios para Aprovação**

$$\left(\frac{N_1 + N_2}{2}\right) * 0,75 + N_3 \begin{cases} \text{se MF} \geq 70 \text{ e n}^\circ \text{ faltas} \leq 8 \Rightarrow \text{Aprovado} \\ \text{se } 40 \leq \text{MF} < 70 \text{ e n}^\circ \text{ faltas} \leq 8 \Rightarrow \text{Final} \\ \text{se MF} < 40 \Rightarrow \text{Reprovado} \end{cases}$$

Em qualquer situação o aluno que tiver um n° de faltas > 8 estará reprovado

**O Exame Final versará sobre todo o conteúdo**

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 TÍTULOS)

**FILHO, J. M., “Proteção de Sistemas Elétricos de Potencia”, 1ª Edição, LTC, Rio de Janeiro, 2011.**

**KINDERMANN, G., “Proteção de Sistemas Elétricos de Potência”, Vol. 1,2 e 3, UFSC–EEL–LabPlan, 2ª Edição, Florianópolis-SC, 2005.**

**ARAÚJO, C. A. S., SOUZA, F. C., CÂNDIDO, J. R. R., DIAS, M. P., “Proteção de Sistemas Elétricos”, Ligth / Editora Interciência, Rio de Janeiro-RJ, 2002.**

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (2 TÍTULOS)

**RUSH, P. Proteção e Automação de Redes, Conceitos e Aplicações. Ed. Blusher. São Paulo, 2009.**

**CAMINHA, A. C., “Introdução à Proteção de Sistemas Elétricos”, Edgard Blücher Ltda, 8ª reimpressão, São Paulo-SP, 2000.**

**Professor da Disciplina: Mateus Duarte Teixeira**

**Assinatura: \_\_\_\_\_**

**Chefe de Departamento: \_\_\_\_\_**

**Assinatura: \_\_\_\_\_**

Legenda:

Conforme Resolução 15/10-CEPE: PD- Padrão LB – Laboratório CP – Campo ES – Estágio OR -  
Orientada