



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE - CAIXA POSTAL 476**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**  
**CEP: 88040-900 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA**  
**TEL. (048) 331-9731 - FAX. (048) 231-7538**

## **Plano de ensino**

**DISCIPLINA: Aspectos de Segurança em Engenharia Elétrica**

**CÓDIGO: EEL 7081**

**TOTAL DE HORAS: 36 horas**

**OFERECIDA PARA O CURSO DE: Engenharia Elétrica**

**TURMA: 0841**

**PROFESSOR: Geraldo Kindermann**

### **1. OBJETIVO:**

Curso a ser ministrado de modo a introduzir e a conscientizar o aluno no aspectos de segurança em relação aos riscos decorrentes da utilização da energia elétrica. Deste modo deve-se esclarecer de maneira simples e clara a parada cardíaca devido ao choque elétrico, suas conseqüências e retorno ao ritmo normal. Na disciplina é analisado todos os efeitos do choque elétrico no corpo humano. Os riscos gerais em equipamento é analisado de modo a gerar atitudes de prevenção de segurança.

### **2. EMENTA:**

Choque elétrico; descargas atmosféricas; tensão de choque; tensão de passo; coração humano; funcionamento elétrico do coração; fibrilação ventricular devido ao choque elétrico; desfibrilador elétrico; primeiros socorros; massagem cardíaca e respiração artificial; efeitos do choque elétrico no corpo humano; riscos do choque elétrico; análise das instalações elétricas; riscos em equipamentos hospitalares; legislação e normas regulamentadoras; segurança contra incêndios.

Choque elétrico; descargas atmosféricas; tensão de choque; tensão de passo; coração humano; funcionamento elétrico do coração; fibrilação ventricular devido ao choque elétrico; desfibrilador elétrico; primeiros socorros; massagem cardíaca e respiração artificial; efeitos do choque elétrico no corpo humano; riscos do choque elétrico; análise das instalações elétricas; riscos em equipamentos hospitalares; legislação e normas regulamentadoras; segurança contra incêndios.

### **3. PROGRAMA DO CURSO:**

#### **CAPÍTULO I - CHOQUE ELÉTRICO**

- ◆ Introdução
- ◆ Exposição ao Choque Elétrico
- ◆ Choque Elétrico
- ◆ Espriamento da Corrente do Choque Elétrico
- ◆ Macro Choque
- ◆ Micro Choque
- ◆ Tipos de Choques Elétrico
- ◆ Choque Estático
- ◆ Descargas Atmosféricas
- ◆ Tensão de Toque
- ◆ Tensão de Passo

#### **CAPÍTULO II - CORAÇÃO HUMANO**

- ◆ Introdução
- ◆ Célula
- ◆ Corpo Humano
- ◆ Estômago
- ◆ Sangue
- ◆ Pulmões
- ◆ Coração Humano
- ◆ Veia e Artéria
- ◆ Funcionamento Mecânico do Coração Humano
- ◆ Fibras Musculares do Coração
- ◆ Funcionamento Elétrico do Coração
- ◆ Velocidade de Propagação do Pulso Elétrico
- ◆ Forma do Sinal Elétrico pelo Coração
- ◆ Eletrocardiograma (ECG)
- ◆ Fases do Ciclo Cardíaco
- ◆ Contrações dos Átrios
- ◆ Contrações dos Ventrículos
- ◆ Repolarização das Fibras Musculares do Ventrículo
- ◆ Ciclo Cardíaco
- ◆ Pressão Arterial
- ◆ Considerações Finais

### **CAPÍTULO III - FIBRILAÇÃO VENTRICULAR DO CORAÇÃO DEVIDO AO CHOQUE ELÉTRICO**

- ◆ Introdução
- ◆ Parada Cardíaca
- ◆ Fibrilação Ventricular do Coração Humano
- ◆ Fibrilação Ventricular devido ao Choque Elétrico
  1. Teoria da vibração distinta das camadas estratificadas das paredes dos ventrículos
  2. Teoria do despertar simultâneo dos marcapassos ectópicos naturais do coração
  3. Teoria da reentrada das fibras musculares dos ventrículos
- ◆ Sintomas da Fibrilação Ventricular
- ◆ Desfibrilador Elétrico
- ◆ Regulagem no Desfibrilador Elétrico
- ◆ Ajuste do Desfibrilador Elétrico
- ◆ Posição dos Eletrodos no Corpo Humano
- ◆ Pasta Eletrolítica
- ◆ Danos Pós-Desfibrilatórios
- ◆ Causas da Fibrilação Ventricular
- ◆ Primeiros Socorros Relativos a Fibrilação Ventricular
- ◆ Massagem Cardíaca
- ◆ Respiração Boca a Boca
- ◆ Massagem Cardíaca e Respiração Artificial
- ◆ Autópsia

### **CAPÍTULO IV - EFEITOS DO CHOQUE ELÉTRICO NO CORPO HUMANO**

- ◆ Introdução
- ◆ Choque Elétrico
- ◆ Região de Contato do Choque Elétrico
- ◆ Percurso e Espraiamento da Corrente do Choque Elétrico
- ◆ Área de Contato
- ◆ Duração do Choque Elétrico
- ◆ Intensidade de Corrente do Choque Elétrico
- ◆ Tipo de Corrente do Choque Elétrico
- ◆ Contração Muscular pelo Choque Elétrico
- ◆ Limiar da Sensibilidade da Corrente de Choque
- ◆ Corrente de Não Largar
- ◆ Tetanização do Músculo pelo Choque Elétrico
- ◆ Frequência da Corrente de Choque Elétrico
- ◆ Efeito Skin
- ◆ Tensão do Choque Elétrico
- ◆ Resistência Elétrica do Corpo Humano
- ◆ Pele Humana
- ◆ Classificação da Pele Humana
- ◆ Resistência do Corpo Humano de acordo com a Classificação da Pele
- ◆ Corrente de Choque em AC no Corpo Humano Versus Tempo

- ◆ Curvas de Segurança da Tensão do Choque de acordo com a classificação da Pele
- ◆ Limite de Corrente de Choque para não causar Fibrilação Ventricular do Coração
- ◆ Tensão de Choque máxima para não causar Fibrilação Ventricular do Coração
- ◆ Tensão de Passo máxima para não causar Fibrilação Ventricular do Coração
- ◆ Corrente Elétrica através do Coração
- ◆ Queimaduras devido ao Choque Elétrico
- ◆ Parada Respiratória
- ◆ Parada Cardíaca devido ao Choque Elétrico
- ◆ Eletrólise no Sangue
- ◆ Perda da Coordenação Motora
- ◆ Perda de Sensibilidade
- ◆ Danos no Cérebro
- ◆ Danos na Visão
- ◆ Danos Renais
- ◆ Fibrilação Atrial do Coração devido ao Choque Elétrico
- ◆ Prolapso devido ao Choque Elétrico
- ◆ Estado de Saúde do Indivíduo
- ◆ Perfil da Pessoa
- ◆ Arco Elétrico
- ◆ Choques Elétricos Especiais
- ◆ Considerações Finais

## **CAPÍTULO V - RISCOS DO CHOQUE ELÉTRICO**

- ◆ Introdução
- ◆ Aterramento Elétrico
- ◆ Riscos de Choques Estáticos
- ◆ Risco de Choque Elétrico Direto
- ◆ Choque Elétrico Indireto
- ◆ Trabalhador ou Usuário
- ◆ Regra Básica da Instalação do Equipamento Elétrico
- ◆ Regras de Segurança da Instalação do Equipamento
- ◆ Projetos da Instalação Elétrica
- ◆ Lâmpada Incandescente
  - ◆ 1. Instalação Errada da Lâmpada Incandescente
  - ◆ 2. Instalação Aparentemente Correta da Lâmpada Incandescente
  - ◆ 3. Instalação Segura da Lâmpada Incandescente
- ◆ Geladeira
- ◆ Tomadas Simples
- ◆ Tomada Tripolar
- ◆ Chuveiro Elétrico
- ◆ Chuveiro Elétrico Ideal
- ◆ Chuveiros com Resistências Blindadas
- ◆ Chuveiros com Comandos Eletrônicos
- ◆ Choque no Registro do Chuveiro Elétrico

- ◆ Interruptor de Corrente de Fuga
- ◆ Holofotes e Postes Metálicos Ornamentais
- ◆ Cortador de Grama
- ◆ Botão da Campanha
- ◆ Cercas Metálicas
- ◆ Ferro Elétrico
- ◆ Fios Flexíveis
- ◆ Fios Caídos
- ◆ Poda ou Corte de Árvores
- ◆ Antena de TV ou Rádio
- ◆ Canteiros de Obra
- ◆ Crianças
- ◆ Considerações Finais

## **CAPÍTULO VI - RISCOS EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES**

- ◆ Introdução
- ◆ Densidade de Corrente no Micro-Choque
- ◆ Cateterismo
- ◆ Marcapasso Artificial
- ◆ Eletrocardiograma
- ◆ Desfibrilador Elétrico
- ◆ Bisturi Elétrico
- ◆ Bisturi Elétrico de Corte
- ◆ Bisturi Elétrico de Coagulação
- ◆ Risco do Bisturi Elétrico
- ◆ Considerações Finais

## **NORMAS: NR SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS**

### **4. RECURSOS DIDÁTICO:**

- ◆ Livro "**CHOQUE ELÉTRICO**" com 210 páginas, de Geraldo Kindermann, Editora Sagra Luzzatto, 2ª edição;
- ◆ NR
- ◆ Transparências;
- ◆ Exercícios práticos.

### **5. CRONOGRAMA:**

Capítulo I.....	4 aulas
Capítulo II.....	6 aulas
Capítulo III.....	6 aulas
Capítulo IV.....	6 aulas
Capítulo V.....	6 aulas
Capítulo VI.....	3 aulas

Normas..... 1 aulas  
Segurança contra Incêndio..... 4 aulas

## 6. AVALIAÇÃO:

02 provas  
Tarefas

## 7. BIBLIOGRAFIA:

- ◆ Livro "**CHOQUE ELÉTRICO**" com 210 páginas, de Geraldo Kindermann, Editora Sagra Luzzatto, 2ª edição.
- ◆ Normas Regulamentadoras - NR