

**Curso: Engenharia Elétrica – Sistemas Elétricos de Potência****Disciplina: Materiais Elétricos****Código: TEE-04007****Carga horária****Teórica: 45 Prática: 30 Total: 75**

**OBJETIVO:** APRESENTAR E IDENTIFICAR OS MATERIAIS UTILIZADOS NOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E RECONHECER SUAS CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES. SABER EFETUAR ENSAIOS EM MATERIAIS ELÉTRICOS E VERIFICAR ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

**EMENTA:** SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES; MATERIAIS CONDUTORES ELÉTRICOS; MATERIAIS MAGNÉTICOS E MATERIAIS DIELETRICOS.

**PRÉ-REQUISITOS:**

Desenho Básico, Introdução Métodos Numéricos, Estatística, Física III, Química, Resistência dos Materiais

**HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS:**

Número	Habilidades e Competências	Desenvolvida na Disciplina? Marque X caso seja desenvolvida ou deixe em branco caso contrário
I	Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia	x
II	Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados	x
III	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos	
IV	Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia	
V	Identificar, formular e resolver problemas de engenharia	
VI	Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas	
VII	Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas	
VIII	Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas	
IX	Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica	x
X	Atuar em equipes multidisciplinares	
XI	Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais	
XII	Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental	
XIII	Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia	
XIV	Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional	

## **Programa Pleno**

### **1. INTRODUÇÃO**

- 1.1. Principais conceitos a serem abordados ao longo do curso; Avaliações e atividades;

### **2. CONCEITOS INICIAIS**

- 2.1. Sistema Internacional de Unidades;
- 2.2. Avaliação de materiais elétricos utilizados em engenharia. Especificação. Ensaio e órgãos normativos;
- 2.3. Classificação dos materiais elétricos;

### **3. MATERIAIS CONDUTORES ELÉTRICOS - FINALIDADES**

- 3.1. Comportamento dos condutores com corrente elétrica;
- 3.2. Resistência elétrica e comportamento dos condutores com temperatura;
- 3.3. A resistividade elétrica e a condutividade elétrica dos metais;
- 3.4. O coeficiente de variação da resistência com a temperatura e os efeitos da condutividade;
- 3.5. Medição da resistência e da condutividade elétrica de condutores elétricos sólidos e líquidos;
- 3.6. Comportamento das junções metálicas com a temperatura. Efeitos termelétricos;
- 3.7. Os pares termelétricos para medição da temperatura. As junções de referência de temperatura;
- 3.8. Resistência, resistividade e condutividade térmica dos materiais metálicos. Método de ensaio. Condutores não metálicos - o grafite;
- 3.9. Escala de condutores: escala métrica, AWG e MCM;
- 3.10. Conexões elétricas: tipos características e ensaios – experimentos;

### **4. MATERIAIS MAGNÉTICOS**

- 4.1. Aplicações e finalidades dos materiais magnéticos. Classificação, conceitos fundamentais e a magnetização;
- 4.2. Atração magnética e a suscetibilidades. Domínios magnéticos e a magnetização;
- 4.3. Ciclo de histerese e as perdas associadas;
- 4.4. Permeabilidade magnética. Anisotropia e a magnetização. Efeitos magnéticos;
- 4.5. O transformador elétrico para análise de materiais. Circuito equivalente. Ensaio para a determinação das perdas magnéticas. Corpos-de-prova;
- 4.6. O quadro de Epstein para levantamento de propriedades magnéticas e as perdas histeréticas e parasíticas;
- 4.7. Separação das perdas magnéticas. Método para a separação das perdas magnéticas. Método de ensaio para obtenção da equação geral das perdas de um material ferromagnético – experimentos.

### **5. MATERIAIS DIELÉTRICOS**

- 5.1. Definições e aplicações dos materiais dielétricos. Classificação dos dielétricos;
- 5.2. Requisitos básicos para isolamento elétrico e as características gerais. Definições básicas referentes à tecnologia de dielétricos. A capacitância e a condutância nos circuitos elétricos equivalentes;
- 5.3. Os ensaios dos dielétricos sólidos e líquidos. Determinação da resistividade elétrica volumétrica e superficial. Propriedades eletrostáticas. Conexões dos eletrodos de ensaio. O eletrodo de guarda;

- 5.4. A constante dielétrica e o fator de dissipação. A perda de energia nos dielétricos. Aquecimento e falha. Efeitos do campo elétrico e da frequência A rigidez dielétrica dos materiais. Método de ensaio e interpretação da rigidez dielétrica. Variação da rigidez dielétrica com a espessura;
- 5.5. Dielétricos de uso externo, ao sol e à chuva. O trilhamento elétrico superficial. Dielétricos resistentes ao trilhamento elétrico em corrente alternada. Dielétricos suscetíveis ao trilhamento em corrente contínua e alternada. Os ensaios para a classificação dos dielétricos para uso externo. As descargas parciais: definições e aplicações;
- 5.6. Meios de detecção das descargas parciais em laboratório e em campo. Diferentes princípios de operação dos detectores de descarga parciais. Comportamento dos dielétricos com a frequência. Envelhecimento e recuperação dos dielétricos. Efeitos da umidade nos dielétricos líquidos e nos sólidos. Fios e Cabos elétricos isolados e acessórios. Acompanhamento dos dielétricos para a manutenção dos equipamentos;

## **6. AVALIAÇÕES E ENSAIOS**

- 6.1. Avaliações das disciplinas. Ensaio complementares. Apresentação de trabalhos;

**TOTAL DE MÓDULOS: 75**

### **Bibliografia Básica**

- SCHMIDT, WOLFREDO. MATERIAIS ELÉTRICOS – CONDUTORES E SEMICONDUTORES. VOL.1, 3ª EDIÇÃO, ED. EDGAR BLUCHER, 2011.
- SCHMIDT, WOLFREDO. MATERIAIS ELÉTRICOS – ISOLANTES E MAGNÉTICOS. VOL.2, 3ª EDIÇÃO, ED. EDGAR BLUCHER, 2011.
- SCHMIDT, WOLFREDO. MATERIAIS ELÉTRICOS – VOL.3, 1ª EDIÇÃO, ED. EDGAR BLUCHER, 2011.
- REZENDE, E.M. MATERIAIS USADOS EM ELETROTÉCNICA. ED. INTERCIENCIA, 1977.
- VON VLACK, L.H. PRINCÍPIOS DE CIÊNCIAS DOS MATERIAIS. ED. EDGAR BLUCER.

### **Bibliografia Complementar**

- TAREV, B.M. Electrical Engineering Materials ,Moscou, 1979.
- VAZQUEZ, J.R. Materiales Electrotécnicos, Barcelona, 1977.
- BRANDÃO, D.P.L. Materiais usados em Electrotécnica, em Tecnologia da Electricidade, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1985.