

Curso: Engenharia Elétrica – Sistemas Elétricos de Potência**Disciplina: Distribuição de Energia Elétrica I****Código: TEE-04059****Carga horária****Teórica:****60****Prática:****0****Total:****60**

OBJETIVO: PROPICIAR AOS ALUNOS UMA VISÃO DA IMPORTÂNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO CONTEXTO DO SETOR ELÉTRICO E COMO VETOR ECONÔMICO DO BRASIL; CAPACITAR OS ALUNOS PARA DESEMPENHAR BEM AS FUNÇÕES DE UM ENGENHEIRO DE DISTRIBUIÇÃO NAS VÁRIAS ÁREAS DESTE SEGMENTO BEM COMO FORNECER AS FERRAMENTAS TÉCNICAS E GERENCIAIS BÁSICAS DE MODO A ATENDER ÀS NECESSIDADES DO MERCADO DE TRABALHO.

EMENTA: CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO; MODELO DO SETOR ELÉTRICO; TARIFAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA; FATORES E CONCEITOS; PREVISÃO DE CARGA; CONDUTORES APLICADOS À REDES DE DISTRIBUIÇÃO; MATERIAIS E EQUIPAMENTOS; QUALIDADE DE ENERGIA- NÍVEIS DE TENSÃO; PROJETO DE REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO; CÁLCULO DE CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO; PROTEÇÃO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO; SECCIONAMENTO E MANOBRA DE REDES AÉREAS; ILUMINAÇÃO PÚBLICA E OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO.

PRÉ-REQUISITOS:

Circuitos elétricos; Noções de proteção; Conversão de energia (transformadores); Materiais elétricos; Noções de Medição;

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	
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	X
VI	Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas	
VII	Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas	X
VIII	Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas	X
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	X

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. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

- Evolução no Brasil; Resolução 414 de 2010; conceitos;
- Unidade consumidora; classificação; sazonalidade; tensão de fornecimento; ponto de entrega;
- Atendimento inicial; solicitação; vistoria; prazos de ligação;
- Modalidades tarifárias; tarifas convencional e sazonal;
- Contratos; medição para faturamento; leitura e faturamento para pagamento; perdas; faturamento sem leitura; fatura e inadimplemento; procedimentos irregulares;
- Responsabilidades da distribuidora e do Consumidor;
- Suspensão do fornecimento e ressarcimento de danos elétricos.

2. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO CONTEXTO DO SETOR ELÉTRICO

- Objetivo e abrangência do curso; abrangência da distribuição no sistema elétrico; influência americana e europeia nos sistemas elétricos de distribuição brasileiros;
- Evolução da engenharia de distribuição e do engenheiro de distribuição no Brasil.

3. NOVO MODELO DO SETOR ELÉTRICO

- Modelo antigo, modelo de livre mercado; novo modelo e principais instituições do setor elétrico;
- Os Agentes de Mercado; mercado livre de energia;
- Ambientes de comercialização e principais agentes;
- Leilões de energia
- Sistema interligado nacional e terminologia.

4. TARIFICAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

- Evolução no Brasil; Conceito de tarifa; classes de consumidores;
- Regime tarifário; custos não gerenciáveis e gerenciáveis;
- Modalidades tarifárias; contas de energia elétrica; abertura e realinhamento tarifário;
- Contrato de consumidor de energia elétrica.

5. FATORES UTILIZADOS EM DISTRIBUIÇÃO

- Cargas, conceituação, classificação; curvas de carga; demanda e energia;

- Demanda máxima não coincidente; demanda diversificada; fator de demanda; fator de utilização; fator de diversidade; fator de contribuição; fator de carga; fator de diversidade
- Perdas técnicas e comerciais; panorama nacional; fator de perdas;
- Aplicações práticas.

6. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS EMPREGADOS EM REDES AÉREAS

- Introdução; normalização e padronização; equipamentos, conexões; isoladores; postes; cruzetas, escoras e estais; ferragens, acessórios e armações;
- Estruturas padronizadas, afastamentos mínimos; instalações, custos;
- Redes aéreas isoladas, redes DAT; redes compactas.

7. PREVISÃO DE CARGA

- Finalidade; evolução da previsão de carga; previsão de carga no novo modelo;
- Métodos de previsão de carga;
- Aplicações práticas;

8. CONDUTORES UTILIZADOS EM DISTRIBUIÇÃO

- Emprego de cabos e fios; bitolas padronizadas nas concessionárias de distribuição; condutores nus, semi-isolados e isolados; correntes admissíveis;
- Reatâncias e resistências; cálculo de impedâncias;
- Aplicações práticas.

9. QUALIDADE DE ENERGIA – NÍVEIS DE TENSÃO

- Evolução da qualidade de energia elétrica no setor; tensões secundária, de serviço e de utilização; valores padronizados de tensão no Brasil; importância da Portaria 047/78;
- Influência da tensão no desempenho de motores e eletrodomésticos; tensões favorável e tolerável;
- Queda de tensão; regulação de tensão e perfil de tensão;
- Legislação vigente; medição de tensão; cálculo de queda de tensão em circuitos monofásicos, bifásicos e trifásicos;
- Regulação de tensão; métodos de regulação;
- Aplicações práticas.

10. PROJETO DE REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO

- Finalidade; levantamento de carga; métodos de determinação de demanda;

- Reforma, extensão e implantação de redes;
- Projeto de redes- metodologia, cargas concentradas e distribuídas; cálculo de queda de tensão em redes secundárias; valores de queda de tensão;
- Cálculo de queda de tensão em redes primárias de distribuição; valores de queda de tensão;
- Sobrecarga em transformadores de distribuição;
- Aplicações práticas.

11. SECIONAMENTO E MANOBRA DE REDES AÉREAS

- Conceitos de seccionamento e de manobras; reflexos da flexibilidade na operação de sistemas de distribuição;
- Equipamentos utilizados e influência na confiabilidade do sistema de distribuição.

12. CÁLCULO DE CORRENTES DE CURTO - CIRCUITO

- Conceituação; correntes simétricas e assimétricas; fator de assimetria; expressões para cálculo de correntes de curto-circuito;
- Método gráfico para cálculo de correntes de curto-circuito em sistemas de distribuição;
- Aplicações práticas.

13. PROTEÇÃO DE REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO

- Filosofia de proteção; importância; conceituação;
- Chaves corta-circuito de distribuição; funcionamento e especificação;
- Elos fusíveis; tipos e especificação;
- Load-buster; funcionamento, emprego e especificação;
- Outros equipamentos - religadores e seccionalizadores;
- Aplicações práticas

14. ARRANJOS DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

- Conceituação; evolução no Brasil;
- Arranjos típicos - sistemas primários aéreos e subterrâneos;
- Arranjos típicos - sistemas secundários aéreos e subterrâneos;

15. QUALIDADE DO SERVIÇO – CONFIABILIDADE

- Evolução da qualidade de energia elétrica no setor; influência da operação de sistemas de distribuição; evolução dos níveis de confiabilidade; evolução da legislação;

- Principais indicadores de confiabilidade – Duração equivalente, Duração média, Frequência e Confiabilidade; importância da Portaria 046/78;
- Índices de confiabilidade por consumidor individual;
- Aplicações práticas.

16. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

- Centro de Distribuição de Distribuição- COD; relacionamento entre CODs e COR; partes componentes de um COD;
- Funções desempenhadas pela Operação; estruturas de CODs;
- Tempos operacionais; ações para redução dos mesmos; influência dos tempos nos índices de confiabilidade;
- Causas de interrupção; estratégias para atacar as mesmas;
- Visita a um COD.

TOTAL DE MÓDULOS: 60

Bibliografia Básica

- COLEÇÃO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – ELETROBRAS - Volume 1- Planejamento de Sistemas de Distribuição, Editora Campus, 1ª Edição, 1981;
- COLEÇÃO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – ELETROBRAS - Volume 2- Proteção de Sistemas Aéreos de Distribuição, Editora Campus, 1ª Edição, 1981;
- COLEÇÃO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – ELETROBRAS - Volume 4- Manutenção e Operação de Sistemas de Distribuição , Editora Campus, 1ª Edição, 1982;
- COLEÇÃO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – ELETROBRAS - Volume 5- Controle de Tensão de Sistemas de Distribuição , , Editora Campus, 1ª Edição, 1982;
- José Adolfo Cipoli - ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO - Editora QUALITYMARK, 1993;

Bibliografia Complementar

- JOAZIR NUNES FONSECA – EMPESAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL – TEMAS RELEVANTES PARA A GESTÃO, Editora Synergia, 2012;
- DANIEL ARAUJO CARNEIRO – TRIBUTOS E ENCARGOS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO, Editora Juruá, 2001;

- ANTONIO GANIM – SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO- ASPECTOS REGULAMENTARES, TRIBUTÁRIOS E CONTÁBEIS , Editora CanalEnergia, 2009;