

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

DISCIPLINA: Análise e Planejamento de Sistemas de Distribuição	CÓDIGO:
DOCENTES RESPONSÁVEIS: Wesley Peres e Raphael Paulo Braga Poubel	

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 04

Área de Concentração: Sistemas Elétricos e Modelagem e Controle de Sistemas

Ano: 2025

Semestre: 01

EMENTA

Conceituação de sistemas de potência, abrangendo transmissão, distribuição e microrredes. Integração de fontes renováveis, sistemas de armazenamento de energia e geração distribuída. Ferramentas para análise de fluxo de potência trifásico com aplicação do software OpenDSS. Métodos de otimização e metaheurística como suporte à tomada de decisão. Planejamento da operação e expansão topológica, com alocação de bancos de capacitores, geração distribuída e reconfiguração de redes. Planejamento da operação com foco em sistemas de armazenamento de energia e cálculo da capacidade de hospedagem. Despacho econômico em sistemas com armazenamento. Análise da estabilidade de tensão com base em curva PV e margem de carga. Controle de frequência em sistemas de distribuição. Modelagem e análise dinâmica de sistemas elétricos.

INTERDISCIPLINARIDADES

A disciplina aborda conceitos essenciais para a análise e compreensão de sistemas de distribuição elétrica, integrando aspectos técnicos e estratégicos para ampliar o acesso à energia elétrica de qualidade, em consonância com os objetivos de desenvolvimento sustentável. Engloba o uso de dispositivos baseados em conversores de potência e técnicas de controle para sua operação, promovendo a integração das diferentes áreas de concentração do PPGE.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

OBJETIVOS

Capacitar os alunos a compreender e aplicar conceitos e ferramentas relacionadas ao planejamento, operação e análise de sistemas de potência, com ênfase em redes de transmissão, distribuição e microrredes integradas a fontes de energia renovável e sistemas de armazenamento.

Métodos Didáticos Utilizados

Marque com um X no quadro:

☒ Aula expositiva em quadro

☒ Seminário

☒ Aula com uso de transparência

☒ Pesquisa

☒ Aula com uso de multimídia

☒ Trabalho individual

☐ Aula prática

☒ Trabalho em grupo

☒ Discussão de texto

☐ Visita técnica

☐ Filme

☐ Outros: _____

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aula 1: Apresentação da Disciplina: Introdução ao conteúdo programático, objetivos e metodologia da disciplina. Discussão inicial sobre a importância dos sistemas de potência e microrredes no contexto atual.

Aula 2: Sistemas de potência – conceitos básicos, transmissão, distribuição e microrredes.

Aula 3: Integração de fontes renováveis por inversores inteligentes, sistemas de armazenamento de energia e geração distribuída.

Aula 4: Fluxo de potência trifásico – fundamentos e aplicações. Introdução ao uso do OpenDSS para simulações de fluxo de potência.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

Aula 5: Métodos de otimização clássicos e aplicações aos SEP.

Aula 6: Métodos de otimização metaheurísticos e aplicações aos SEP.

Aula 7: Alocação de bancos de capacitores e geração distribuída (GD).

Aula 8: Reconfiguração de redes e impacto no planejamento.

Aula 9: Seminário 01.

Aula 10: Sistemas de armazenamento de energia e sua operação ótima.

Aula 11: Capacidade de hospedagem – conceitos e métodos de cálculo.

Aula 12: Despacho Econômico em Sistemas com Armazenamento.

Aula 13: Análise da Estabilidade de Tensão: Curva PV e margem de carga – fundamentos e aplicação prática.

Aula 14: Controle de Frequência em Sistemas de Distribuição.

Aula 15: Seminário 02.

METODOLOGIA

A disciplina será realizada de forma híbrida com base na RESOLUÇÃO Nº 014, DE 25 DE MAIO DE 2022 do CONEP/UFSJ.

- Aulas Síncronas Remotas na plataforma RNP: 56 horas/aula.
- Atendimento Presencial para acompanhamento em preparação ao seminário (4h).

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E REQUISITOS

ATIVIDADES AVALIATIVAS:

Serão realizados 2 seminários e 2 trabalhos computacionais em grupo.

Seminário 01: valor máximo de 3,0 pontos

Conteúdo: Aulas 01 a 08.

Seminário 02: valor máximo de 3,0 pontos

Conteúdo: Aulas 01 a 14.

Trabalho Computacional 01: valor máximo de 2,0 pontos

Conteúdo: Aulas 01 a 08.

Trabalho Computacional 02: valor máximo de 2,0 pontos

Conteúdo: Aulas 10 a 14.

CONTABILIZAÇÃO DA FREQUÊNCIA:

Será obrigatória a disponibilidade de áudio por parte dos(as) alunos(as) e de câmera discentes (conforme Artigo 10, Inciso V, da resolução que regulamenta essa disciplina). O registro da frequência do(a) discente se dará por meio do áudio e câmera, durante as aulas síncronas. Todos(as) os(as) alunos(as) devem estar presentes no campus para a realização do acompanhamento do seminário.

CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO

O(A) discente será aprovado se simultaneamente obtiver:

- Mínimo de 75% de presença;
- Mínimo de 60% da nota final, obtida por soma simples.

OBSERVAÇÕES FINAIS

1. Faltas não são abonadas (somente casos previstos na jurisdição);

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

2. Não serão aplicadas atividades substitutivas;

Atividades de segunda chamada devem ser tratadas na coordenadoria que comunicará ao docente. A aplicação de segunda chamada está condicionada à justificativas previstas na jurisdição.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Kundur, P. Power System Stability and Control. McGraw-Hill, 1994.

Exposito, A. G., Conejo, A. J., & Canizares, C. A. Electric Energy Systems: Analysis and Operation. CRC Press, 2009.

Manual do OpenDSS. Disponível em: <https://www.epri.com>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Melo, Igor D.. Fluxo de Potência: Teoria e Implementação de Códigos Computacionais. Blucher, 2023.

Kunjumammed, L., Kuenzel, S., & Pal, B.. Simulation of power system with renewables. Academic Press, 2019.

Dissertações e teses relacionadas ao planejamento, operação e controle de sistemas elétricos (disponíveis nas bibliotecas acadêmicas).

Artigos científicos relevantes, publicados em periódicos nas bases do IEEE, Elsevier, Springer e MDPI.

Assinaturas

Prof. Dr. Wesley Peres
Professor da Disciplina
19/11/2024

Prof. Dr. Wesley Peres
Coordenador Adjunto do Programa
19/11/2024

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

Prof. Dr. Raphael Paulo Braga Poubel Professor da Disciplina 19/11/2024	Prof. Dr. Miguel de Brito Guimarães Neto Coordenador do Programa 19/11/2024