

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: Planejamento de Sistemas de Potência	CÓDIGO:
DOCENTE RESPONSÁVEL: Raphael Paulo Braga Poubel	

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 04

Área de Concentração: Sistemas Elétricos

Ano: 2025

Semestre: 02

EMENTA

Planejamento da operação - Despacho econômico, Coordenação hidrotérmica, Fluxo ótimo de Potência, Introdução a Mercados de Energia, Manutenção programada de equipamentos. Planejamento da expansão - técnicas clássicas de otimização e métodos heurísticos, modelos determinísticos e probabilísticos, consideração de incertezas.

INTERDISCIPLINARIDADES

Os conteúdos abordados na disciplina Planejamento de Sistemas de Potência têm relações diretas com as disciplinas Análise de Redes Elétricas, Confiabilidade de Sistemas de Potência e Métodos Numéricos; e com a linha de pesquisa Planejamento e Operação de Sistemas Elétricos de Potência - POSEP (Área de concentração: Sistemas Elétricos - SE).

OBJETIVOS

Fornecer e aplicar os principais métodos utilizados em atividades de planejamento da expansão e operação de sistemas elétricos de potência. Levar ao aluno o significado de planejamento de um sistema de potência. Demonstrar a importância e a complexidade de planejar um Sistema de Potência. Apresentar ao aluno aplicações no dia a dia de um SEP.

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

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: Introdução à disciplina. Apresentação do conteúdo, objetivos, metodologia e relevância do planejamento em sistemas elétricos. Discussão dos conceitos, etapas e horizontes de planejamento.

Aula 2: Classificações do planejamento e níveis de decisão. Indicadores técnicos e econômicos aplicados à análise de alternativas. Estudos iniciais com exemplos reais.

Aula 3: Modelos e métodos de previsão de carga. Abordagem determinística, regressão e tendências. Aplicações no planejamento da operação e expansão.

Aula 4: Modelos estocásticos de previsão. Tratamento de incertezas e previsão de geração renovável (solar e eólica). Introdução às simulações de Monte Carlo.

Aula 5: Introdução à otimização aplicada ao planejamento. Programação linear e não linear. Formulação de problemas e aplicações em expansão e operação.

Aula 6: Metaheurísticas (GA, DE, PSO) aplicadas ao planejamento. Comparação com métodos clássicos. Estudo de desempenho e análise de casos.

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 7: Fundamentos do planejamento da operação. Despacho econômico e restrições operativas. Modelagem de custos e aplicação prática.

Aula 8: Coordenação hidrotérmica. Modelagem de reservatórios, complementariedade energética e impactos econômicos. Exemplos aplicados.

Aula 9: Introdução ao planejamento da expansão da geração. Critérios determinísticos e probabilísticos. Indicadores de confiabilidade.

Aula 10: Dimensionamento de fontes e fluxo de potência ótimo. Localização e capacidade de novas usinas. Avaliação da confiabilidade e análise de cenários.

Aula 11: Planejamento da expansão da transmissão. Critérios de expansão, análise de redes e aplicação do fluxo de potência linearizado.

Aula 12: Abordagens para tratamento de incertezas na expansão da transmissão. Métodos baseados em cenários, Monte Carlo e robustez.

Aula 13: Avaliação da confiabilidade na transmissão. Cálculo de indicadores e aplicação do fluxo de potência ótimo sob incertezas.

Aula 14: Integração de fontes renováveis e armazenamento. Modelagem, alocação e impactos operacionais e na expansão da transmissão.

Aula 15: Seminário final com apresentação de estudos de caso. Discussão crítica dos temas abordados e desafios futuros no planejamento elétrico.

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 1 seminário e 2 trabalhos computacionais em grupo.

Seminário 01: valor máximo de 3,0 pontos

Conteúdo: Aulas 01 a 14.

Trabalho Computacional 01: valor máximo de 3,5 pontos

Conteúdo: Aulas 01 a 07.

Trabalho Computacional 02: valor máximo de 3,5 pontos

Conteúdo: Aulas 08 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);
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.

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

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Wood, A.J.; Wollenberg, B.F. **Power Generation, Operation and Control**. Wiley – Interscience, 2nd Edition, 1996.
Momoh, James A. **Electric power system applications of optimization**. 2.ed. Boca Raton: CRC, 2009. 608 p.
Bhattacharya, K.; Bollen, M.H.J.; Daalder, J.E. **Operation of restructured power systems**. Kluwer Academic Publishers, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Wang, X.; McDonald J. R. **Modern Power System Planning**. McGraw-Hill Book Company, London, 1994.
Momoh, J.A. **Electrical Power System Applications of Optimization**. Marcel Dekker, New York, 2001.
Lee, K.Y.; El-Sharkawi, M.A. **Tutorial on Modern Heuristic Optimization Techniques with Applications to Power Systems**. IEEE PES, IEEE Pub. No. 02TP160, jan. 2002.
Grainger, J.; Stevenson, W. **Power System Analysis**. McGraw-Hill, 1994.
Artigos científicos relevantes, publicados em periódicos nas bases do IEEE, Elsevier, Springer e MDPI.

Assinaturas	
Prof. Dr. Raphael Paulo Braga Poubel Professor da Disciplina 11/06/2025	Prof. Dr. Wesley Peres Coordenador Adjunto do Programa 11/06/2025
	Prof. Dr. Raphael Paulo Braga Poubel Coordenador do Programa 11/06/2025