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: Dinâmica de Sistemas de Potência	**CÓDIGO**:
DOCENTE RESPONSÁVEL: Wesley Peres	

Validade: Período Letivo de 2026/02
Carga Horária: 60 horas-aula
Créditos: 04
Área de Concentração: Sistemas Elétricos

EMENTA

Revisão da teoria de geradores. Revisão da ferramenta de fluxo de potência. Estabilidade angular de sistemas elétricos (modelo clássico). Controle de frequência. Modelo de geradores síncronos para simulação dinâmica. Estabilidade de um sistema máquina barra infinita (modelo completo). Sistemas de excitação. Estabilizadores de sistemas de potência. Modelo multimáquinas para estudo de estabilidade a pequenas perturbações. Diferentes tipos de estabilizadores de sistemas de potência.

OBJETIVOS

Os conteúdos abordados na disciplina possuem a finalidade de fazer com que o aluno seja capaz de: compreender os conceitos de estabilidade em sistemas elétricos de potência; identificar e projetar os principais componentes associados ao sistema de excitação das máquinas síncronas; compreender o problema de estabilidade a pequenas perturbações em sistemas elétricos de potência.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Divisão do Conteúdo

Capítulo 1: Conceitos Básicos e Revisão

- Conceitos de Estabilidade
- Revisão sobre Fluxo de Potência
- Revisão sobre Geradores Síncronos

Plano de Ensino

Capítulo 2: Estabilidade Angular Transitória

- Equação de Oscilação
- Estabilidade Transitória
- Simulação Não Linear

Capítulo 3: Estabilidade Angular a Pequenas Perturbações (Modelo Clássico)

- Linearização do Sistema de Equações Algébrico-Diferencial
- Estabilidade de um Sistema Máquina Barra Infinita
- Estabilidade de Sistemas Multimáquinas
- Análise Modal

Capítulo 4: Modelo Dinâmico da Máquina Síncrona

- Sistemas de Referência
- Modelos de 3ª e 4ª Ordem
- Modelo de Simulação Não Linear

Capítulo 5: Estabilidade um Sistema Máquina Barra Infinita

- Conceituação do Problema de Estabilidade a Pequenas Perturbações
- Modelo de Heffron-Phillips
- Modelagem no Domínio do Tempo e da Frequência
- Análise dos Torques de Amortecimento e de Sincronização

Capítulo 6: Sistemas de Excitação

- Princípios adotados no Ajuste
- Modelos Padronizados

Capítulo 7: Estabilizadores de Sistemas de Potência

- Embasamento Teórico
- Ajuste usando o Método da Função GEP(s)
- Ajuste usando Teoria de Controle Clássico

Plano de Ensino

Capítulo 8: Modelo Multimáquinas para o Estudo de Estabilidade a Pequenas Perturbações

- Modelo Linearizado e 3ª e 4ª Ordem
- Análise Modal
- Modelo Não Linear de 3ª e 4ª Ordem

Capítulo 9: Tipos de Estabilizadores

- Estabilizadores Convencionais
- Estabilizadores Modernos Multibanda

METODOLOGIA E RECURSOS COMPLEMENTARES

PÁGINA PESSOAL DO DOCENTE NO DOMÍNIO DA UFSJ:

https://ufsj.edu.br/wesleyperes/ensino.php

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: 52 horas/aula.
- Encontro Presencial para preparação do seminário final (8h).

CONTROLE DE FREQUÊNCIA

O aluno deve ter, no mínimo, 75% de presença (mínimo de 12 presenças no curso de 15 dias de atividades presenciais).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

DIVISÃO DE PONTOS

São propostas as seguintes atividades avaliativas:

i. **Lista de Exercícios (LE)**: de natureza teórica e/ou computacional, serão disponibilizadas e entregues via plataforma *Campus Virtual* (Portal Didático da UFSJ) e Cópia Impressa.

ii. **Seminário Final (SEM)**: de natureza computacional, preparado ao longo da disciplina e apresentado ao final desta para a turma.

A divisão de pontos consta na Tabela a seguir:

Tipo de Avaliação	Total de Atividades	Valor por Atividade	Total
Lista de Exercícios (LE)	4 (Quatro)	1,5	6,0
Seminário (SEM)	1 (Um)	4,0	4,0

REQUISITOS DA DISCIPLINA

i. Para a resolução das demais atividades (listas) os alunos deverão utilizar calculadora científica, computador com *software* de sua preferência para auxílio nos cálculos bem como os *softwares* indicados pelo docente;
ii. Para a preparação do seminário os alunos deverão utilizar computadores com *software* de sua preferência para auxílio nos cálculos bem como os *softwares* indicados pelo docente.

CRITÉRIOS PARA APROVAÇÃO

Para aprovação, o aluno deverá alcançar os critérios mínimos de pontuação **E** frequência:

i. **Frequência:** o aluno deverá desenvolver (entregar no prazo), no mínimo, 75% das 6 atividades avaliativas (mínimo de cinco atividades).

> *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.*

ii. **Pontuação:** o aluno deverá obter 60% da Nota Final ($NF \geq 6{,}0$) calculada pela soma simples das notas obtidas nas atividades.

OBSERVAÇÕES FINAIS

1. Faltas não são abonadas (somente casos previstos na jurisdição);
2. Não serão aplicadas atividades substitutivas;

3. 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

1. KUNDUR, P., Power System Stability and Control, 1ª Edição, McGraw-Hill, 1994.
2. ANDERSON, P.M., FOUAD, A.A., Power System Control and Stability, Wiley – IEEE Press, 2ª Edição, 2002.
3. CHAPMAN, S. J., Electric Machinery Fundamentals, 5ª Edição, McGraw-Hill, 2012.
4. OGATA, K., Engenharia de Controle Moderno, 4ª Edição, Pearson, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PERES, W., Notas de Aula: Dinâmica de Sistemas Elétricos, Universidade Federal de São João del-Rei, 2023. As notas de aula serão disponibilizadas via a plataforma *Campus Virtual* (Portal Didático) e foram elaboradas com base na bibliografia básica da disciplina.
2. Dissertações, Teses e Publicações Científicas.

Assinaturas

gov.br Documento assinado digitalmente WESLEY PERES Data: 05/07/2026 19:53:00-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br **Prof. Wesley Peres** Departamento de Engenharia Elétrica Universidade Federal de São João del-Rei	**Prof. Raphael Paulo Braga Poubel** Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica UFSJ/CEFET-MG