

**Curso: Engenharia Elétrica – Sistemas Elétricos de Potência****Disciplina: Análise de Sistemas Elétricos II****Código: TEE-04086****Carga horária****Teórica: 60 Prática: 0 Total: 60**

**OBJETIVO:** TRANSFERIR AOS ALUNOS CONHECIMENTOS PARA O ENTENDIMENTO DE CRITÉRIOS ADOTADOS NA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A DINÂMICA E CONTROLE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA.

**EMENTA:** LIMITES DE UM GERADOR SÍNCRONO. CONTROLE DE TENSÃO: REGULADORES AUTOMÁTICOS DE TENSÃO; EXCITATRIZES; TRANSFORMADORES COM COMUTAÇÃO AUTOMÁTICA; COMPENSADORES SÍNCRONOS E ESTÁTICOS. ESTABILIZADORES. CONTROLE DE FREQUÊNCIA: REGULADORES DE VELOCIDADE; TURBINAS HIDRÁULICAS, A VAPOR E A GÁS NATURAL. CONTROLE AUTOMÁTICO DE GERAÇÃO. DINÂMICA DA OSCILAÇÃO. ESTABILIDADE. CRITÉRIO DAS ÁREAS IGUAIS.

**PRÉ-REQUISITOS:**

Fluxo de Potência em Sistemas Elétricos; Teoria de Controle; Máquinas Elétricas III; Transmissão de Energia Elétrica; Geração de Energia Elétrica.

**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	X
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	X
VII	Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas	
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	
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	X

## **Programa Pleno**

### **1. INTRODUÇÃO**

- 1.1. Principais componentes de um sistema de potência;
- 1.2. Critérios de operação e planejamento;
- 1.3. Importância dos controladores na segurança de sistemas elétricos;
- 1.4. Diagramas operacionais de grupos geradores síncronos.

### **2. CONTROLE DE TENSÃO**

- 2.1. Reguladores automáticos de tensão e excitatrizes rotativas e estáticas. Modelos padronizados pelo IEEE;
- 2.2. Limitadores dos geradores síncronos. Modelos matemáticos;
- 2.3. Estabilizadores de Sistema de Potência. Amortecimento e sincronização. Ajustes e sintonização. Modelos matemáticos;
- 2.4. Transformadores com dispositivos de comutação automática em carga. Modelos matemáticos;
- 2.5. Compensadores síncronos e estáticos. Dispositivos FACTS. Modelos matemáticos;
- 2.6. Controle Secundário de Tensão.

### **3. CONTROLE DE FREQUÊNCIA**

- 3.1. Reguladores de velocidade e turbinas hidráulicas. Modelos padronizados pelo IEEE;
- 3.2. Reguladores de velocidade e turbinas a vapor. Modelos padronizados pelo IEEE;
- 3.3. Reguladores de velocidade e turbinas a gás. Modelos matemáticos;
- 3.4. Controle Automático de Geração. Modelos matemáticos.

### **4. DINÂMICA DE SISTEMAS DE POTÊNCIA**

- 4.1. Equação dinâmica da oscilação do rotor. Diagrama em blocos no domínio da frequência. Linearização;
- 4.2. Coeficiente de potência sincronizante. Amortecimento. Controle associado ao amortecimento e sincronização;
- 4.3. Estabilidade. Critério das áreas iguais. Aplicação prática;
- 4.4. Influência dos reguladores na estabilidade de um Sistema de Potência.

**TOTAL DE MÓDULOS: 60**

## **Bibliografia Básica**

- Prabha Kundur, "Power System Stability and Control", McGraw-Hill – EPRI, 1994;
- Francisco Paulo de Mello, "Dinâmica das Máquinas Elétricas II", Série PTI Universidade Federal de Santa Maria em convênio com ELETROBRÁS, 1979;
- William D. Stevenson Jr., "Elementos de Análise de Sistemas de Potência", 2ª Edição, McGraw-Hill, 1986;
- Olle I. Elgerd, "Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica", McGraw-Hill, 1978;
- Glenn W. Stagg, Ahmed H. El-Abiad, "Computer Methods in Power System Analysis", McGraw-Hill, 1968.

### **Bibliografia Complementar**

- Katsuhiko Ogata, "Engenharia de Controle Moderno", 7ª Edição, Pearson, 2010;
- Benjamin C. Kuo, "Automatic Control Systems", 7<sup>th</sup> Edition, Prentice-Hall, 1995;
- Carson W. Taylor, "Power System Voltage Stability", McGraw-Hill, 1994.