



PLANO DE ENSINO

CURSO	199 - Mestrado em Engenharia Elétrica	MATRIZ	518
--------------	---------------------------------------	---------------	-----

FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, parecer nº 122/2009, publicado no D.O.U Nº 115, 19/06/2009.
----------------------------	---

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA (aulas)					
			AT	AP	APS	AD	APCC	Total
Sistemas de Energia Elétrica	SE02PG		30	30	12	00	00	72

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

PRÉ-REQUISITO	Sem pré-requisito.
EQUIVALÊNCIA	

OBJETIVOS

Fornecer conceitos e teorias a respeito da dinâmica e controle de sistemas elétricos de potência, assim como apresentar as ferramentas típicas usadas nos estudos da dinâmica desse tipo de sistema. Modelar e analisar os fenômenos ocorridos no período transitório, bem como os sistemas de controle atuantes neste período. Apresentar os conceitos referentes à estabilidade de sistemas elétricos de potência (estabilidade a pequenos sinais, estabilidade transitória e estabilidade de tensão). Fornecer fundamentos acerca da geração distribuída baseada em fontes energéticas renováveis.

EMENTA

Estrutura básica de sistemas de energia elétrica. Características construtivas e operacionais das principais malhas de controle dos sistemas de potência. Níveis hierárquicos de controle na operação de sistemas de potência. Modelagem dos componentes de sistemas de energia elétrica: geradores, sistema de transmissão, cargas, sistema de excitação, controle primário e secundário de velocidade. Modelo multimáquinas para o sistema. Aspectos da dinâmica de sistemas de energia elétrica. Conceitos de estabilidade em sistemas de energia elétrica: Estabilidade transitória, estabilidade a pequenas perturbações e estabilidade de tensão. Tecnologias de geração distribuída e fontes alternativas de energia. Simulações computacionais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Estrutura básica de sistemas de energia elétrica.	1.1. Introdução à dinâmica e controle de sistemas elétricos de potência. 1.2. Características construtivas típicas dos sistemas elétricos de potência.
2	Características construtivas e operacionais das principais malhas de controle dos sistemas de potência.	2.1. Sistemas de Excitação do Geração Síncrono. 2.2. Controle Primário de Frequência. 2.3. Controle Secundário de Frequência.
3	Níveis hierárquicos de controle na operação de sistemas de potência.	3.1. Níveis hierárquicos de controle na operação de sistemas multimáquinas.
4	Modelagem dos componentes de sistemas de energia elétrica: geradores, sistema de transmissão, cargas, sistema de excitação, controle primário e secundário de velocidade.	4.1 Modelagem de geradores síncronos, sistema de transmissão, cargas, sistema de excitação, controle primário e secundário de velocidade.
5	Modelo multimáquinas para o sistema.	5.1 Modelagem de sistemas multimáquinas.
6	Aspectos da dinâmica de sistemas de energia elétrica.	6.1 Análise e classificação das dinâmicas típicas de sistemas elétricos de potência.

7	Conceitos de estabilidade em sistemas de energia elétrica: Estabilidade transitória, estabilidade a pequenas perturbações e estabilidade de tensão.	7.1 Fundamentos e definições acerca de estabilidade transitória, estabilidade a pequenas perturbações e estabilidade de tensão.
8	Tecnologias de geração distribuída e fontes alternativas de energia.	8.1 Fundamentos de Geração Eólica: Geração eólica no Brasil e no mundo, conversão da energia eólica, principais tipos de unidades eólicas, características operacionais típicas, principais malhas de controle. 8.2 Serviços Ancilares de Regulação de Tensão e Frequência por meio da Geração Eólica. 8.3 Fundamentos e Controle de Microrredes.
9	Simulações computacionais.	9.1 Análises computacionais dos aspectos da dinâmica e controle de sistemas elétrico de potência.

REFERÊNCIAS

Referências Básicas:

- MACHOWSKI, J.; BIALEK, J. W.; and BUMBY, J. R. **Power System Dynamics- Stability and Control**. 1ª Edição. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2008.
- KUNDUR, P. **Power System Stability and Control**. 1st Edition. New York: McGraw-Hill, 1994.
- ANDERSON, P. M. **Power system control and stability**. 2. ed. New York, US: IEEE, c2003.
- ALBERTO, L. F. C.; BRETAS, N. G. **Estabilidade Transitória em Sistemas Eletroenergéticos**. 1ª Edição. São Carlos: EESC/USP, 2000.
- PADIYAR, K R. **Power system dynamics: stability and control**. 2. ed. Kent: Anshan, 2004.

Referências Complementares:

- ACKERMANN, Thomas. **Wind power in power systems**. Chichester, West Sussex, England; Hoboken, NJ: John Wiley, c2005.
- MELLO, F. P.; ELETROBRÁS. **Dinâmica e controle da geração**. 2. ed. Santa Maria: Edições UFSM, 1983.
- MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Campinas, SP: UNICAMP, c2003.
- TURAN, G. **Modern Power System Analysis**. 1st Edition. New York: Wiley, 1988.
- ELGERD, O. I.; Cotrim, A. A. M. B. **Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica**. 1ª Edição. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1976.
- GRAINGER, John J.; STEVENSON, William D. (Autor). **Power system analysis**. New York: McGraw-Hill, 1994. xix, 787 p. (Electrical and computer engineering series).