UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Acionamentos Elétricos
Departamento: Engenharia Elétrica
Carga horária: 60 horas-aula (15 semanas)

Código: ELE 039
Unidade: Escola de Engenharia

Ementa:

Fluxo de energia em acionamentos elétricos. Características de cargas mecânicas. Transmissão de movimento rotativo e linear. Fontes estáticas para acionamentos CC e CA. Características estáticas e dinâmicas de acionamentos CC e CA. Estratégias de controle de acionamentos.

Objetivo:

Esta disciplina tem como objetivo formar estudantes de Engenharia Elétrica nos aspectos fundamentais da tecnologia de acionamentos industriais baseados em motores elétricos alimentados por conversores estáticos, operando em velocidade variável e com conjugado controlado.

Critérios de Avaliação:

Listas de exercícios	10 pts
Provas escritas	2 x 30 pts
Projetos	2 x 15 pts
TOTAL	**100 pts**

Semestre de Validade:
2º Semestre de 2003

Professor Responsável:
Alessandro Fernandes Moreira

Programa do Curso:

Tópico I: Modelagem da Planta Mecânica - 10 horas-aula

I.1 Princípios Elementares de Mecânica
Leis de Newton. Momento de inércia. Efeito da transmissão. Potência e energia. Determinação experimental da inércia.

I.2 Dinâmica do Acionamento Mecânico
Modelo dinâmico de acionamentos com inércia concentrada. Característica conjugado versus velocidade de motores e cargas. Estabilidade de operação.

I.3 Efeitos Térmicos em Máquinas Elétricas
Perdas de potência em motores elétricos. Limites de temperatura. Aquecimento de um corpo homogêneo. Ciclos de carga. Eficiência.

Tópico II: Controle de Trajetória - 10 horas-aula

II.1 Controle de Velocidade e Posição
Controle clássico de acionamentos e suas limitações. Compensação das realimentações internas. Realimentação de estados com vetor de referência de ordem completa. Comando direto.

II.2 Estudo da Rigidez Dinâmica
Sintonia de controladores pelo método de alocação de pólos. Rigidez dinâmica. Migração de pólos e robustez.

Tópico III: Acionamentos de Motores de Corrente Contínua - 12 horas-aula

III.1 Motor CC com Excitação Independente
Modelo dinâmico do motor CC com excitação separada. Características em regime permanente com controle de armadura e campo. Variação de velocidade. Frenagem. Desempenho dinâmico do motor CC com campo constante. Motor CC com ímã permanente.

III.2 Controle de Conjugado em Motores CC
O motor de corrente contínua como fonte de conjugado. Efeito da malha de controle de corrente. Compensação da resistência de armadura e força contra-eletromotriz. Estrutura de controle em cascata. Realimentação de estados com comando explícito de corrente.

III.3 Conversores Estáticos para Acionamentos CC

Tópico IV: Acionamentos de Motores de Indução - 16 horas-aula

IV.1 Motores de Indução Trifásicos
Características de operação do motor de indução em regime permanente. Variação de velocidade do motor de indução. Frenagem. Modelos dinâmicos simplificados do motor de indução.

IV.2 Controle de Conjugado em Motores de Indução
Características em regime permanente dos métodos de orientação de campo. Controle vetorial do motor de indução num referencial orientado segundo o fluxo de rotor. O motor de indução como fonte de conjugado.

IV.3 Conversores Estáticos para Acionamentos CA

Cronograma do curso:

AULA	DATA	ASSUNTO
01/02	02/outubro	Aula introdutória Tópico I
03/04	07	Tópico I
05/06	09	Tópico I
07/08	14	Tópico I
09/10	16	Tópico I
11/12	21	Aula de Exercícios
13/14	23	Tópico II
15/16	30	Tópico II
17/18	04/novembro	Tópico II
19/20	06	Tópico II
21/22	11	Tópico II
23/24	13	Aula de Exercícios Projeto I
25/26	18	Tópico III
27/28	20	Tópico III
29/30	Aula Extra	1ª. Avaliação Escrita

AULA	DATA	ASSUNTO
31/32	02/dezembro	Tópico III
33/34	04	Tópico III
35/36	09	Tópico III
37/38	11	Tópico III
39/40	16	Aula de Exercícios
41/42	18	Tópico IV
43/44	13/janeiro	Tópico IV
45/46	15	Tópico IV
47/48	20	Tópico IV
49/50	22	Tópico IV
51/52	27	Aula de Exercícios
53/54	Aula Extra	2ª. Avaliação Escrita
55/56	29	Tópico IV
57/58	03/fevereiro	Tópico IV
59/60	05	Tópico IV Projeto II

Bibliografia:

1. **G. R. Slemon. "Electric Machines and Drives," Addison-Wesley Publishing Company, 1992.**
2. **W. Leonhard. "Control of Electrical Drives," Springer-Verlag, 1985.**
3. T. A. Lipo and D. W. Novotny. "Vector Control and Dynamics of AC Drives," Oxford, 1997.
4. A. E. Fitzgerald; C. Kingsley Jr. and S. D. Umans. "Electric Machinery," 5th Edition, McGraw Hill, 1992.
5. O. S. Lobosco and J. L. P. C. Dias. "Seleção e Aplicação de Motores Elétricos," Vol.1, McGraw-Hill, São Paulo, 1988.
6. P. C. Sen. "Principles of Electric Machines and Power Electronics," John Wiley & Sons, 1989.
7. WEG. Manual de Motores Elétricos, cat.511.08.0986.PE