

UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
**PROGRAMA PLENO DE DISCIPLINA**

**CÓDIGO: TEE-03073 TÍTULO: CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA I**

**CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICA ( 2 ) / PRÁTICA ( 2 ) / ESTÁGIO ( 0 )**  
**TOTAL DE HORAS: 60 N° DE CRÉDITOS: 3 EMISSÃO: 2° SEMESTRE/1995**

**OBJETIVO DA DISCIPLINA:**

IDENTIFICAR OS PRINCÍPIOS BÁSICOS DE FUNCIONAMENTO DAS MÁQUINAS ELÉTRICAS. CONHECER A MÁQUINA DE CORRENTE CONTÍNUA: FUNCIONAMENTO, OPERAÇÃO E DETALHES CONSTRUTIVOS.

**CONTEÚDO**

pág. 1/2

**1. REVISÃO DE PRINCÍPIOS DE ELETROMAGNETISMO**

- 1.1 - Campo magnético de um condutor conduzindo corrente: lei de Biot-Savart e lei de Ampère. Fluxo magnético, densidade de fluxo magnético, intensidade de campo magnético e permeabilidade magnética
- 1.2 - Tensão induzida em um condutor: lei de Faraday e lei de Lenz. Enlace de fluxo e indutância. Indução devido a movimento relativo e devido a variação de enlace de fluxo
- 1.3 - Circuitos magnéticos: força magnetomotriz e relutância
- 1.4 - Materiais ferromagnéticos: curva normal de magnetização, histerese, correntes parasitas. Circuitos magnéticos com materiais ferromagnéticos
- 1.5 - Circuitos elétricos magneticamente acoplados: princípio de funcionamento do transformador. Indutância mútua. Modelo elétrico de um transformador real: corrente de excitação, perdas no núcleo, dispersão de fluxo magnético

**2. CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA**

- 2.1 - Balanço de energia em um dispositivo eletro-magneto-mecânico
- 2.2 - Energia armazenada no campo magnético de um dispositivo eletro-magneto-mecânico. Força mecânica e torque
- 2.3 - Variáveis de estado: definição de co-energia. Sistemas com excitação múltipla
- 2.4 - Força mecânica e torque em sistemas com excitação múltipla
- 2.5 - Equações dinâmicas de um dispositivo eletro-magneto-mecânico
- 2.6 - Análise de equipamentos simples: relés e atuadores

**3. PRINCÍPIOS BÁSICOS DE MÁQUINAS ROTATIVAS**

- 3.1 - Força magnetomotriz de enrolamentos distribuídos
- 3.2 - Campos magnéticos em máquinas rotativas CC e CA
- 3.3 - Campos magnéticos girantes devido a enrolamento polifásico
- 3.4 - Tensão induzida em máquinas rotativas CC e CA
- 3.5 - Torque em máquinas rotativas CC e CA: equações elétricas e equações magnéticas
- 3.6 - Princípios básicos de operação das máquinas CA: máquina síncrona e máquina de indução

**4. MÁQUINA DE CORRENTE CONTÍNUA**

- 4.1 - Análise da máquina de corrente contínua linear: partida, operação em vazio, operação como motor, operação como gerador
- 4.2 - Máquina de corrente contínua rotativa: ação do comutador
- 4.3 - Força magnetomotriz na máquina de corrente contínua: reação da armadura
- 4.4 - Funcionamento da máquina de corrente contínua: gerador com excitação independente e com excitação em derivação. Característica tensão terminal *versus* corrente de armadura. Efeito da reação de armadura

- 4.5 - Aula prática: gerador CC com excitação independente
- 4.6 - Funcionamento da máquina de corrente contínua: gerador com excitação série e com excitação composta. Característica tensão terminal *versus* corrente de armadura. Efeito da reação de armadura
- 4.7 - Aula prática: gerador CC com excitação derivação
- 4.8 - Funcionamento da máquina de corrente contínua: motor com excitação independente e com excitação em derivação. Característica torque *versus* velocidade. Efeito da reação de armadura
- 4.9 - Funcionamento da máquina de corrente contínua: motor com excitação série e com excitação composta. Característica torque *versus* velocidade. Efeito da reação de armadura
- 4.10 - Aula prática: gerador de corrente contínua com excitação em derivação
- 4.11 - Métodos de partida e de controle de velocidade de motores de corrente contínua
- 4.12 - Especificação e ensaios de recepção de geradores e motores de corrente contínua

**BIBLIOGRAFIA:**

- a) A. E. Fitzgerald, C. Kingsley Jr. & A. Kusko, Máquinas Elétricas, 1ª ed., McGraw Hill do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, 1975.
- b) A. E. Fitzgerald, C. Kingsley Jr. & S. D. Umans, Electric Machinery, 5th ed. in SI units, McGraw Hill Book Co., London, UK, 1992.
- c) S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, 2nd ed., McGraw Hill International Edition, Singapore, 1991