



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação

## PROGRAMA DA DISCIPLINA

1 **Curso:** Engenharia Elétrica 2 **Código:** 20

3 **Modalidade(s):** Bacharelado 4 **Currículo(s):** 2005/1

5 **Turno(s):** ( X ) Diurno ( ) Noturno

6 **Departamento:** Engenharia Elétrica

7

Código	Nome da Disciplina
TH183	Máquinas Elétricas

8 **Pré-Requisitos:** TH177 - Conversão Eletromecânica de Energia

9

Carga Horária	Número de Créditos	Carga Horária Total
Teórica: ( X )	04	64
Prática: ( )	02	32
Est. Supervisionado: ( )		

10 **Obrigatória** ( X ) **Optativa** ( ) **Eletiva ou Suplementar** ( )

11 **Regime da disciplina:** Anual ( ) Semestral ( X )

12 **Justificativa:**  
Propiciar ao estudante de Engenharia Elétrica, conhecimentos teóricos e práticos de máquinas elétricas de corrente alternada e contínua, e transformador de potência trifásico. Embasados nos aspectos tecnológicos da operação, manutenção, especificação e aplicação em sistemas de energia elétrica.

## 13

### **Ementa:**

Transformadores trifásicos, ligações trifásicas, paralelismo de transformadores, refrigeração, especificação de transformadores, normas para os ensaios e manutenção.

Introdução às máquinas de CA. Motor de indução trifásico rotativo em regime permanente, controle de velocidade, aplicações, especificações e manutenção

Máquinas de CC princípio de funcionamento, partes construtivas, Enrolamento de campo e armadura das Máquinas CC, motor CC, controle de velocidade com conversores eletrônicos, aplicações industriais e manutenção.

## 14

### **Unidade I (transformadores trifásicos)**

- 1.1 Banco de transformadores monofásicos;
- 1.2 O núcleo trifásico – Magnetização e perdas;
- 1.3 Tipos de ligações;
  - 1.3.1 Estrela – Estrela;
  - 1.3.2 Delta – Estrela;
  - 1.3.3 Delta – Delta;
  - 1.3.4 Delta – Aberto
  - 1.3.5 Delta – Zig-Zag;
  - 1.3.6 Outras;
- 1.4 Transformadores de três enrolamentos;
- 1.5 Paralelismo de transformadores trifásicos;
- 1.6 Refrigeração de transformadores;
- 1.7 Ensaios dos transformadores (Normas Técnicas);
- 1.8 Manutenção.

### **Unidade II (Motor de indução em regime permanente)**

- 2.1 Partes construtivas;
- 2.2 Princípio de operação;
- 2.3 Conceito de escorregamento;
- 2.4 Frequência das tensões e correntes no rotor;
- 2.5 Motor em carga;
- 2.6 Desenvolvimento de um circuito equivalente;
- 2.7 Fluxo de potência e rendimento;
- 2.8 Característica Torque x Velocidade e torque máximo;
- 2.9 Operação com rotor em gaiola profunda, dupla gaiola e rotor bobinado;
- 2.10 Técnicas de Partida;
- 2.11 Controle de velocidade;
- 2.12 Normas e especificações;
- 2.13 Motor de indução monofásico.

### **Unidade III (Princípio das máquinas CC)**

- 3.1 Princípio de funcionamento;
- 3.2 Partes construtivas;
- 3.3 Tipos de excitação;
- 3.4 Enrolamentos de armadura;
  - 3.4.1 Ondulado;
  - 3.4.2 Imbricado;
- 3.5 Regulação de tensão;
- 3.6 Reação de armadura e interpólos;



- 3.7 Teoria da comutação;
- 3.8 Análise do circuito elétrico/magnético.

**Unidade IV (O motor CC)**

- 4.1 Princípio de funcionamento;
- 4.2 Classificação quanto à excitação;
- 4.3 Regulação de velocidade;
- 4.4 Partida e reversão;
- 4.5 Frenagem dinâmica e regenerativa;
- 4.6 Controle de velocidade com conversores eletrônicos;
- 4.7 Operação em quatro quadrantes;
- 4.8 Aplicações e manutenção.

**15**

**Bibliografia Básica:**

1. Vincent del Toro; “ Fundamentos de máquinas elétricas ” Perntice-Hall do Brasil – 1994.
2. Fitzgerald, A.E; Kingsley, C and Kusko, A. ‘ Máquinas Elétricas ’. McGraw-Hill do Brasil

**16**

**Bibliografia Complementar:**

- Krause, P. e Wasynczuk, O. “Electromechanical Motion Devices”. McGraw-Hill
- Wildy, T. “Electrical Machines, Drives, and Power Systems” Prentice-Hall. 1997.
- Nasar, S. “Máquinas Elétricas” – Makron Books do Brasil.
- Slemon, G.R. and Straughen, A ‘ Electric Machines ’. Addison Wesley series. 1980.
- Guru, B.S and Hiziroglu, H.R. ‘ Electric Machinery and Transformers ’. Harcourt Brace Jovanovich Publishers. 1988.
- McPherson, G ‘ An Introduction to Electrical Machines and Transformers ’. John Willey and Sons. 1981.
- Oliveira, J.C.; Goco, J.R. e Abreu,J.P.G. ‘ Transformadores teoria e ensaio ’
- NBR. 5356 – Transformadores de potência ABNT

