

**PLANO DE CURSO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DISCIPLINA</b> Máquinas Elétricas	<b>DEPARTAMENTO</b> TECNOLOGIA EM ELETRO-ELETRÔNICA
---------------	---	--

<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>CRÉDITOS</b>	<b>CURSO(S) ATENDIDO(S)</b>	<b>PRÉ-REQUISITOS</b>
TEÓRICA	<b>60</b>	<b>4</b>	Engenharia Industrial Elétrica	Conversão Eletromecânica de Energia
TOTAL	<b>60</b>	<b>4</b>		

**EMENTA: Transformadores. Máquinas de Indução. Máquinas Síncronas. Máquinas de Corrente Contínua. Máquinas especiais. Métodos computacionais. Ensaios.**

**OBJETIVOS GERAIS:**

O aluno deve ser capaz de:

1. CONHECER os princípios de funcionamento das principais máquinas elétricas.
2. COMPREENDER as características, aplicação e controle das máquinas elétricas.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

### **1. Transformador**

- 1.1 Transformador ideal. Transformador real. Circuito equivalente. Forma de onda da corrente de excitação
- 1.2 Ensaio em aberto e em curto-circuito
- 1.3 Regulação do transformador.
- 1.4 Sistema por unidade
- 1.5 Polaridade do transformador monofásico
- 1.6 Autotransformador
- 1.7 Transformador trifásico
- 1.8 Deslocamento angular
- 1.9 Adaptação dos ensaios para transformadores trifásicos
- 1.10 Operação em paralelo de transformadores

### **2. Máquinas de Indução**

- 2.1 Introdução. Princípio de Funcionamento. Campo girante
- 2.2 Velocidade do campo girante, Frequência mecânica do rotor, Frequência elétrica do rotor. Velocidade do campo do rotor. Frequência das correntes induzidas no rotor. Escorregamento
- 2.3 Tensão induzida e torque. Torque de partida
- 2.4 Tensão, corrente e reatância em função do escorregamento
- 2.5 Circuito equivalente
- 2.6 Equação do conjugado em função do escorregamento e parâmetros da máquina
- 2.7 Ensaio em vazio e em curto
- 2.8 Partida da Máquina de Indução Trifásica
- 2.9 Controle de Velocidade do Motor de Indução Trifásico

### **3. Máquinas de Corrente Contínua**

- 3.1 Introdução. Princípio de Funcionamento.
- 3.2 Comutação
- 3.3 Reação de Armadura
- 3.4 Tensão de Armadura. Torque eletromagnético
- 3.5 Classificação das Máquinas CC: Geradores CC: excitado separadamente, em derivação, compostos e série
- 3.6 Motores CC: shunt, série e composto
- 3.7 Fluxo de Potência e Rendimento. Característica torque-velocidade
- 3.8 Métodos de Controle de Velocidade do Motor CC

### **4. Máquinas Síncronas**

- 4.1 Introdução. Princípio de Funcionamento. Geradores Síncronos
- 4.2 Rede Infinita. Geradores em Paralelo
- 4.3 Motores Síncronos
- 4.4 Modelo de Circuito Equivalente
- 4.5 Determinação da Reatância Síncrona. Teste de circuito aberto e de curto-circuito
- 4.6 Características de Potência e Torque
- 4.7 Potência Sincronizante
- 4.8 Controle do Fator de Potência
- 4.9 Máquinas Síncronas de Pólos Salientes
- 4.10 Outros tópicos sobre máquinas síncronas

### **5. Máquinas Especiais**

- 5.1 Motores de alto rendimento
- 5.2 Gerador de Indução
- 5.3 Motor universal
- 5.4 Outras Máquinas Especiais

## **6. Visita técnica**

### 6.1 Visita a usina Hidroelétrica

### **ESTRATÉGIAS DE ENSINO :**

1. Aula expositiva com uso dos recursos didáticos.
2. Aula prática no laboratório de máquinas elétricas.

### **AVALIAÇÃO**

Avaliação 1: Transformadores  
Avaliação 2: Máquina de Indução  
Avaliação 3: Máquina de Corrente Contínua + Máquina Síncrona  
Avaliação 4: Seminário

A menor das notas será eliminada.

### **RECURSOS UTILIZADOS**

1. Quadro de giz (marcadores)
2. Retroprojektor

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL:**

1. FITZGERALD, A.E., KINGSLEY JR,C.e UMANS, S.D. – Máquinas Elétricas. Bookman, 2006.
2. SEN,P.C – Principles of Electric Machines and Power Electronics. Second Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York, 1996. (livro texto)

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. DEL TORO, V. – Fundamentos de Máquinas Elétricas, Ed. LTC, 1994.
2. KOSOW,I.L – Máquinas Elétricas e Transformadores, Ed. Globo, 1985.
3. NASAR, S.A. – Máquinas Elétricas, McGraw-Hill do Brasil(Coleção Schaum), 1984.
4. Apostilas de Máquina de Indução, Transformadores e Máquinas Síncronas. (download no site <http://alexandrec.castro.sites.uol.com.br> ou [www.cefetba.br/professores/castro](http://www.cefetba.br/professores/castro))