



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**IFPB – Campus João Pessoa**  
**Departamento de Ensino Superior**

PLANO DE DISCIPLINA		
IDENTIFICAÇÃO		
CURSO: Engenharia Elétrica	DISCIPLINA: Conversão de Energia	CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEC.0242
PRÉ-REQUISITO(S): Circuitos Elétricos II; Eletromagnetismo; Materiais Elétricos		
UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [X] Optativa [ ] Eletiva [ ] SEMESTRE: 6º		
VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2017.2 em diante		
CARGA HORÁRIA		
TEÓRICA: 57 horas	PRÁTICA: 10 horas	EaD:
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 4 horas-aula	CARGA HORÁRIA TOTAL: 67 horas	
DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(IS): Prof. José Bezerra de Menezes Filho		

**EMENTA**

Princípios de Conversão Eletromecânica de Energia. Circuitos magneticamente acoplados. Máquina Eletromecânica Elementar. Transformadores.

**OBJETIVOS**

**Geral:** apresentar os fundamentos e características de circuitos magnéticos e o princípio do funcionamento de transformadores. Avaliar as características de desempenho e operação de transformadores. Demonstrar os principais métodos e testes no procedimento de análise através de ensaios de laboratório.

**Específicos:** ao final da disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de: conhecer os princípios fundamentais de conversão eletromecânica de energia e sua aplicação ao estudo e modelagem de dispositivos eletromecânicos (atuadores, geradores, motores e transformadores); realizar procedimentos de análise, construção dos modelos analíticos, ensaios, ligações elétricas, montagem e realização de testes e experimentos e aplicações relacionadas aos dispositivos eletromecânicos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução à conversão Eletromecânica de energia: excitação de estruturas ferromagnéticas a partir de uma bobina; grandezas magnéticas (campos magnéticos H, densidade de fluxo B, fluxo magnético  $\phi$ , fluxo concatenado  $\lambda$ , permeabilidade magnética  $\mu$ , indutância L); propriedade dos materiais ferromagnéticos; lei de Gauss, Lei de Ampere e Lei de Faraday.
2. Excitação com corrente contínua: histerese e retentividade; saturação; forças coercitivas; métodos de análise de circuitos magnéticos sem e com entreferro; métodos de análise de circuitos magnéticos com mais de um bobinado de excitação; projeto de um eletroimã.
3. Excitação com corrente alternada: relação da tensão induzida eficaz com o fluxo magnético e frequência elétrica; corrente de excitação em circuitos magnéticos com fluxo senoidal; energia armazenada no campo magnético com fluxo senoidal; perdas por histerese e a expressão de Steinmetz; perdas por correntes parasitas e o efeito da laminação; modelo elétrico de um reator de ferro e determinação de parâmetros a partir de ensaios; reatores Saturados.
4. Transformadores monofásicos: transformador monofásico ideal e relações de tensão e corrente; perdas e dispersão de fluxo; modelo de um transformador monofásico levando em consideração perdas e dispersão e núcleo ferromagnético linear; conceitos de indutância própria e mútua; modelo elétrico simplificado do transformador; ensaios em vazio e curto; rendimento; regulação de tensão; autotransformadores; grandezas por unidade (pu).
5. Transformadores trifásicos: bancos de transformadores monofásicos; transformador trifásico de núcleo comum; partes construtivas de um transformador trifásico comercial; esquemas de ligação; paralelismo de transformadores; falhas em transformadores trifásicos comerciais; manutenção preventiva de transformadores trifásicos. Teste de isolamento, continuidade, relação de espiras e rigidez do óleo isolante; grandezas por unidade (pu).
6. Transformadores especiais: transformador de potencial; transformador de corrente; transformadores de pulso.
7. Princípio da conversão eletromecânica de energia: forças e conjugados em sistemas de campo magnético; balanço energético; energia em sistemas com excitação única; determinação de força e conjugado a partir da energia; sistemas de campo magnético multiexcitado de excitação.
8. Modelagem das máquinas elementares: introdução às máquinas rotativas; máquina linear; máquina com conjugado de relutância; máquina com conjugado.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
IFPB – Campus João Pessoa  
Departamento de Ensino Superior**

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas; listas de exercícios; seminários; projetos práticos e/ou simulados; práticas de laboratório.

**RECURSOS DIDÁTICOS**

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Quadro                | <input type="checkbox"/> Equipamento de Som                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projetor              | <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório de Máquinas Elétricas |
| <input type="checkbox"/> Vídeos/DVDs                      | <input type="checkbox"/> Softwares:                                   |
| <input type="checkbox"/> Periódicos/Livros/Revistas/Links | <input type="checkbox"/> Outros:                                      |

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Avaliações teóricas por meio de provas e relatórios de experimentos e/ou projetos.

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica:**

- KINGSLEY JR, C. *et al.* Máquinas Elétricas com Introdução à Eletrônica de Potência. Porto Alegre: Bookman / Grupo A, 2006.  
SIMONE, G. A.; CREPPE, R. C. Conversão Eletromecânica de Energia: Uma Introdução ao Estudo. São Paulo: Érica / Saraiva, 2010.  
UMANS, S. D. Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley. Porto Alegre: McGraw-Hill / Grupo A, 2014.

**Bibliografia Complementar:**

- ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. Porto Alegre: McGraw-Hill / Grupo A, 2008.  
BIM, E. Máquinas Elétricas e Acionamento. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.  
CARVALHO, G. Máquinas Elétricas - Teoria e Ensaios. São Paulo: Érica / Saraiva, 2010.  
CHAPMAN, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Porto Alegre: McGraw-Hill / Grupo A, 2013.  
DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 1999.  
FALCONE, A. G. Eletromecânica – Transformadores e Transdutores, Conversão Eletromecânica de Energia, Volume 1. São Paulo: Blucher, 1979.  
JORDÃO, R. G. Transformadores. São Paulo: Blucher, 2002.  
KOSOW, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. São Paulo: Globo, 2005.  
MILASCH, M. Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante. São Paulo: Blucher, 1984.  
OLIVEIRA, J. C. *et al.* Transformadores - Teoria e Ensaios. São Paulo: Blucher, 1984.  
SIMONE, G. A. Transformadores - Teoria e Exercícios. São Paulo: Érica / Saraiva, 2010.