



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS**  
**DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO**

**PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR**

**TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)**

Disciplina  
 Atividade complementar  
 Monografia

Prática de Ensino  
 Módulo  
 Trabalho de Graduação

**STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)**

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

**DADOS DO COMPONENTE**

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
EL 399	Laboratório de Conversão Eletromecânica da energia	00	02	01	30	6º

Pré-requisitos	Eletromagnetismo Circuitos elétricos 2	Co-Requisitos		Requisitos C.H.	
----------------	---	---------------	--	-----------------	--

**EMENTA**

Práticas diversas de conversão eletromecânica de energia e utilização de programa de simulação Matlab (Simulink).

**OBJETIVO (S) DO COMPONENTE**

Fixação dos conhecimentos adquiridos na disciplina Conversão Eletromecânica da Energia, através da realização de experimentos e simulações; treinamento quanto a manuseio dos equipamentos de conversão eletromecânica de energia, instrumentos de medição e algoritmos de simulação.

**METODOLOGIA**

AULA	TIPO	HORA	AC	REC	ASSUNTO	REF. BIB.
01	P	02	02	L	Prática no 1 de Laboratório Circuitos magnéticos. Propriedades dos materiais magnéticos; Circuitos magnéticos acoplados – Transformadores	5, 6
02	P	02	04	C	Apresentação do software Matlab (Simulink) para a resolução de circuitos elétricos.	1, 7
03	P	02	06	L	Prática no 2 de Laboratório: Aspectos práticos na análise dos transformadores: Autotransformadores, Transformadores em sistemas trifásicos e transformadores de múltiplos enrolamentos.	1, 2, 6
04	P	02	08	L	Prática no 3 de Laboratório: Determinação da corrente de magnetização de um transformador.	1, 2, 6
05	P	02	10	C	Apresentação de trabalho a ser resolvido com o software Matlab (Simulink).	1, 7
06	P	02	12	C	Retirada de dúvidas do trabalho com o software Matlab (Simulink).	1, 7
07	P	02	14	L	Prática no 4 de Laboratório: Aspectos práticos na análise dos transformadores: uso do circuito equivalente, rendimento, regulação de tensão, ensaios em vazio e curto-circuito.	1, 2, 3, 6
08	E	02	16	L	Prova prática de laboratório: relativa as práticas nos 1, 2, 3 e 4 e entrega do trabalho resolvido com o software Matlab (Simulink).	
09	P	02	18	L	Prática no 5 de Laboratório: Campo girante.	1,2,3,5,6,7
10	P	02	20	L	Prática no 6 de Laboratório: Máquinas Síncronas.	1, 2, 4, 6
11	P	02	22	L	Prática no 7 de Laboratório: Máquinas de Corrente Contínua.	1,2,3,4,6
12	P	02	24	C	Apresentação de trabalho a ser resolvido com o software Matlab (Simulink).	1, 2, 5, 6
13	P	02	26	C	Retirada de dúvidas do trabalho com o software Matlab (Simulink).	1, 2, 7
14	P	02	28	L	Prática no 8 de Laboratório: Máquinas de Indução.	1, 7
15	E	02	30	L	Prova prática de laboratório: relativa as práticas nos 5, 6, 7 e 8 e entrega do trabalho resolvido com o software Matlab (Simulink).	1, 2, 5, 6

**LEGENDA:** (T) Aula Teórica; (P) Aula Prática; (AC) Horas Acumuladas; (E) Exercício Escolar  
**REC:** (R) Retroprojeto; (S) Slide; (VT) Vídeo; (L) Laboratório; (C) Computador; (V) Visita.

**AValiação**

DATA	TIPO	ASSUNTO
	1º Exercício Escolar	Aulas práticas 1 a 4.
	2º Exercício Escolar	Aulas práticas 5 a 8.
	Exame Final	Todo o assunto, inclusive os referentes aos algoritmos de simulação desenvolvidos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Práticas diversas de conversão eletromecânica de energia e utilização de programa de simulação Matlab (Simulink) para a resolução de problemas de conversão eletromecânica de energia com os seguintes assuntos:

- Circuitos magnéticos. Propriedades dos materiais magnéticos;
- Circuitos magnéticos acoplados – Transformador ideal;
- Transformador real – reatâncias, resistências, e perdas, - circuitos equivalentes;
- Aspectos práticos na análise dos transformadores: uso do circuito equivalente, rendimento, regulação de tensão, ensaios em vazio e curto-circuito, modelo matemático;
- Autotransformadores, Transformadores em sistemas trifásicos e transformadores de múltiplos enrolamentos;
- O sistema “por unidade”;
- Princípios da conversão eletromecânica da energia: balanço de energia, energia nos sistemas magnéticos de excitação única. Força mecânica e energia. Funções de estado. Co-energia. Sistemas mag. de excitação múltipla;
- Equações dinâmicas dos dispositivos de conversão eletromecânica da energia, e técnicas de análises das eq.;
- Máquinas rotativas: conceitos básicos – Máquinas elementares: Síncronas, de indução e de corrente contínua;
- Tensão gerada: maq. ca e cc; enrolamentos concentrados, distribuídos. Bobinas de passo pleno e encurtado;
- Força magnetomotriz nos enrolamentos distribuídos: Máquinas de c.a. e máquinas de c.c.;
- Campo girante. Produção de conjugado nas máquinas de rotor cilíndrico: pontos de vista dos circuitos magneticamente acoplados e dos campos magnéticos;
- Máquinas rotativas; considerações tecnológicas – introdução às máquinas síncronas, de indução, de corrente contínua e reais – modelos matemáticos simplificados das maq. c.a. e c.c.;
- A natureza dos problemas das máquinas elétricas, saturação magnética e fontes de excitação das maq. elétricas;
- Perdas, características nominais, aquecimento e meios de refrigeração das máquinas elétricas.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. A. E. Fitzgerald et al., “Máquinas Elétricas”, 3a, 5a ou 6a ed., Editora McGraw-Hill, 1982 (1992 e 2003).
2. V. Del Toro, “Fundamentos de Máquinas Elétricas”, Editora PHB, 1994.
3. A. J. Ellison, “Conversão Eletromecânica de Energia”, Editora Polígono, 1972.
4. DEE-UFPE, “Apostila de Práticas de Conversão Eletromecânica de Energia”.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

5. I. I. Kosov, “Máquinas Elétricas e Transformadores”, Editora Globo, 1987.
6. S. A. Nasar, “Máquinas Elétricas”, Editora Schaum McGraw-Hill, 1984.
7. D. Hanselman, “Matlab 6 – Curso Completo”, Prentice Hall, 2003.

DEPARTAMENTO A QUE PERTENCE O COMPONENTE

HOMOLOGADO PELO COLEGIADO DE CURSO

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

ASSINATURA DO COORDENADOR DO CURSO OU ÁREA