



**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 401	Dinâmica de máquinas elétricas	04	00	04	60	8º

Pré-requisitos	Máquinas elétricas	Co-Requisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------------	---------------	--	-----------------	--

**EMENTA**

Desenvolvimento e aplicações dos modelos dinâmicos de máquinas de corrente contínua, de indução e síncronas.  
Desenvolvimento de algoritmos computacionais para a simulação de máquinas elétricas.

**OBJETIVO (S) DO COMPONENTE**

Fazer com que o estudante aprenda as principais ferramentas de modelagem e análise de máquinas elétricas para permitir o projeto e instalação de sistemas de controle e automação envolvendo o acionamento de máquinas.

**METODOLOGIA**

AULA	TIPO	HORA	AC	REC	ASSUNTO	REF. BIB.
01	T	02	02		Revisão de máquinas de CC e desenvolvimento das equações básicas	1, 2
02	T+P	02	04	C	Diagrama de blocos; Simulação da máquina de CC em malha aberta	1, 2
03	T	02	06		Controle de geradores CC com excitação independente	1, 2
04	T	02	08		Controle de motores CC com excitação independente	1, 2
05	P	02	10		Solução de exercícios	1, 2
06	P			C	Simulações de controle em malha fechada	1, 2
07	E	02	12		1º Exame Parcial Escrito	
08	T	02	14		Revisão de máquinas de indução	2, 3
09	T	02	16		Hipóteses simplificadoras e modelagem da MI em componentes abc	3, 4
10	T	02	18		Vetores espaciais – definições; Transformação abc – dq0	3, 4
11	T	02	20		Obtenção das equações vetoriais do modelo eletromagnético	3, 4
12	T	02	22		Obtenção das equações vetoriais do modelo eletromagnético	3, 4
13	T	02	24		Equações de potência e conjugado	3, 4
14	T	02	26		Diagrama de blocos para simulação da MI em MATLAB/SIMULINK	3, 4
15	P	02	28	C	Simulação MI MATLAB/SIMULINK (partida direta + aplicação de carga)	3, 4
16	T	02	30		Obtenção do circuito equivalente de RPS a partir do modelo vetorial	3, 4
17	T	02	32		Transitórios eletromagnéticos a veloc. constante: autovalores do modelo	3, 4
18	T	02	34		Transitórios eletromagnéticos a veloc. constante: curto trifásico	3, 4
19	P	02	38		Exercícios	3, 4
20	E	02	40		2º Exame Parcial Escrito	
21	T	02	42		Revisão de máquinas síncronas	2, 4, 5
22	T	02	44		Hipóteses simplificadoras e modelagem da MS em componentes abc	2, 4, 5
23	T	02	46		Obtenção das equações vetoriais do modelo eletromagnético	2, 4, 5
24	T	02	48		Equações de potência e conjugado	2, 4, 5
25	T	02	50		Características de operação em regime permanente	2, 4, 5
26	P	02	52		Exemplo de análise de regime transitório: curto-circuito trifásico	2
27	T	02	54		Parâmetros do modelo dq a partir dos dados do fabricante e vice-versa	4

28	P	02	56	C	Simulação de uma máquina síncrona	4, 5
29	P	02	58		Exercícios	2, 4, 5
30	E	02	60		3º Exame Parcial Escrito	

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

#### AVALIAÇÃO

DATA	TIPO	ASSUNTO
	1º Exame Parcial Escrito	Aulas 1 a 6.
	2º Exame Parcial Escrito	Aulas 8 a 19
	2º Exame Parcial Escrito	Aulas 21 a 29

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Máquinas de corrente contínua: desenvolvimento das equações básicas, desenvolvimento das funções de transferência e diagramas de blocos, aplicações de controle em malha fechada, efeitos da saturação magnética, desenvolvimento de algoritmos de simulação computacional.
- Máquinas de indução: hipóteses simplificadoras para o desenvolvimento do modelo, equações do modelo eletromagnético em componentes abc e do modelo mecânico, desenvolvimento do modelo vetorial dq em referencial genérico (estacionário, síncrono ou fixo no rotor), circuitos equivalentes de regime transitório e de regime permanente, transitórios com velocidade constante: autovalores do modelo eletromagnético, cálculo de curtos trifásicos, desenvolvimento de algoritmos de simulação computacional.
- Máquinas síncronas: hipóteses simplificadoras para o desenvolvimento do modelo, equações do modelo eletromagnético em componentes abc e do modelo mecânico, sistema por unidade, desenvolvimento do modelo dq em referencial síncrono, análise de regime permanente e de regime transitório, obtenção dos parâmetros do modelo a partir dos dados do fabricante, características ângulo-potência: regime permanente x regime transitório, equação de oscilação e critério de igualdade de áreas, desenvolvimento de algoritmos de simulação computacional.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. V. Del Toro, "Fundamentos de Máquinas Elétricas", Prentice Hall do Brasil, 1994.
2. A. E. Fitzgerald and C. Kingsley, "Electric Machinery", 6th. Edition, McGraw Hill.
3. T. A. Lipo, and D. W. Novotny, "Vector Control and Dynamics of AC Drives", Clarendon Press, 1996.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

4. C. M. Ong, "Dynamic Simulation of Electric Machinery Using Matlab/Simulink", Prentice Hall PTR, USA, 1998.
5. P. Kundur, "Power System Stability and Control". McGraw Hill, 1993.

DEPARTAMENTO A QUE PERTENCE O COMPONENTE

HOMOLOGADO PELO COLEGIADO DE CURSO

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

ASSINATURA DO COORDENADOR DO CURSO OU ÁREA