Universidade Federal de Goiás
Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação
Av. Universitária, 1488 — Goiânia — Goiás — CEP 74.605-010
https://ppgeec.emc.ufg.br/

PLANO DE ENSINO

DISCIPLINA: Modelagem Dinâmica de Máquinas Elétricas (código EECM0150)
CURSO: Pós-graduação em Engenharia Elétrica e de Computação
CARGA HORÁRIA: 64 horas-aula em teoria
NOME DO PROFESSOR: Bernardo Pinheiro de Alvarenga
DIAS DA SEMANA/HORÁRIO: Terças-feiras, das 14:50h às 18:20h (3T3456)

OBJETIVOS: Promover o conhecimento necessário para os alunos realizarem simulações dinâmicas de máquinas elétricas e dispositivos eletromecânicos, utilizando a teoria de eixos de referência e modelos vetoriais das máquinas elétricas. Revisar os princípios de operação de máquinas elétricas e dispositivos eletromecânicos.

EMENTA: Princípios de conversão eletromecânica de energia. Estudo de dispositivos eletromecânicos. Modelo da máquina de corrente contínua. Transformações de eixos de referência. Modelo em regime permanente da máquina de indução. Representação *pu*. Modelo dinâmico da máquina de indução trifásica. Representação vetorial da máquina de indução trifásica. Modelo dinâmico da máquina síncrona. Modelo em regime permanente da máquina síncrona. Representação *pu*. Modelo dinâmico da máquina síncrona de ímãs permanentes.

PROGRAMA:

1. Circuitos magnéticos. Circuitos estacionários magneticamente acoplados. Máquina elementar a relutância. Enrolamentos em movimento relativo.
2. Balanço de energia. Energia do campo magnético. Princípios de conversão eletromecânica de energia. Representação gráfica da conversão eletromecânica de energia. Força e torque eletromagnéticos. Máquina a relutância monofásica. Máquina elementar de dois enrolamentos. Máquina a ímãs permanentes.
3. Modelo e análise transitória da Máquina de Corrente Contínua.
4. Teoria dos eixos de referência. Representação de circuitos resistivos, indutivos e circuitos acoplados nos eixos de referência.
5. Representação da máquina de indução trifásica. Representação em diferentes eixos de referência. Representação em regime permanente senoidal. Representação *pu*. Análise transitória. Representação vetorial.
6. Representação da máquina síncrona trifásica. Equações de Park. Representação *pu*. Representação em regime permanente senoidal. Análise transitória.
7. Representação da máquina síncrona de ímãs permanentes. Análise em regime permanente.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas expositivas, com utilização de recursos computacionais e solução de problemas práticos, além de disponibilização de exercícios. Ao aluno cabe cumprir um tempo semanal, a título de atividades extraclasse.

AVALIAÇÃO

Três notas individuais, que correspondem a atividades individuais, um trabalho individual de simulação e um seminário sobre assunto relacionado à disciplina.

CRONOGRAMA

Assunto/Tópico do Programa	Carga horária (horas-aula)
Revisão da teoria eletromagnética e circuitos magnéticos	2
Princípios da conversão eletromecânica de energia	4
Teoria dos eixos de referência	4
Análise da máquina CC	2
Análise da máquina de indução	12
Análise da máquina síncrona	12
Análise da máquina de ímãs permanentes	12
Simulação de dispositivos eletromagnéticos utilizando Matlab/Simulink	12
Seminários	4
Total	64

BIBLIOGRAFIA

P. C. Krause, O. Wasynczuk, S. D. Sudhoff, S. Pekarek. **Analysis of Electric Machinery and Drive Systems, 3rd ed**. IEEE Press/John Wiley. 2013.
C. M. Ong. **Dynamic Simulation of Electric Machinery** (using MatLab/Simulink). Prentice Hall PTR. 1998.
A. E. Fitzgerald; C. Kingsley Jr.; S. D. Umans. **Máquinas Elétricas**, 6ª edição, Bookman-Artmed Editora Ltda. 2006.
L. W. Matsch & J. D. Morgan. **Electromagnetic and Electromechanical Machines**. 3rd Edition. John Wiley & Sons Inc. 1987.
G. McPherson & R. D. Laramore. **Electrical Machines and Transformers**. 2nd Edition. John Wiley & Sons Inc. 1990.