UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE ADM. ACADÊMICA

PROGRAMA DO COMPONENTE CURRICULAR

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUTOS

CÓDIGO	NOME	DEPARTAMENTO OU EQUIVALENTE
ENGC43	DISPOSITIVOS DE CONVERSÃO ELETROMECÂNICA II	DEEC

CARGA HORÁRIA (estudante)

T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL
60						60

MODALIDADE/ SUBMODALIDADE

Disciplina

PRÉ-REQUISITO (POR CURSO)

104 – ENGC31, ENGC35, ENGC36

CARGA HORÁRIA (docente/turma)

T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL
60						60

MÓDULO

T	T/P	P	P P	Ext	E
45					

SEMESTRE DE INÍCIO DA VIGÊNCIA

2025-2

EMENTA

Máquinas de indução trifásicas: aspectos construtivos; campo magnético girante; tensões induzidas; modos de operação; circuito equivalente; características de desempenho; efeito da resistência do rotor; harmônicas. Máquinas de indução monofásicas: campos girantes duplos; circuito equivalente; projeto da partida. Motor universal. Motor de passo. Análise dinâmica de máquinas de corrente contínua: controle e componentes do sistema. Análise dinâmica de máquinas de indução: controle e componentes do sistema. Análise dinâmica de máquinas síncronas: controle e componentes do sistema. Representações em espaço de estado. Soluções para o problema servo motor. Modelo térmico para dispositivos eletromagnéticos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Capacitar os (as) estudantes para que identifiquem as diferenças construtivas, operacionais e de aplicação das máquinas elétricas rotativas dos tipos de indução, síncrona, de corrente contínua, universal e de passo através da análise de ilustrações que apresentem aspectos construtivos das referidas máquinas e das investigações de modelos desenvolvidos a partir de conceitos e de equações eletromagnéticas, mecânicas e de circuitos elétricos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Capacitar os(as) estudantes para que consigam: relacionar os aspectos construtivos com o princípio de operação das máquinas de indução trifásicas (MIT) e monofásicas (MIM); prever o comportamento em regime permanente das MIT (modos

de operação motor e gerador) e MIM (somente no modo de operação motor) com base no modelo de circuito, equações eletromecânicas e conceitos operacionais; diferenciar os aspectos construtivos, princípios de operação e modelagem básica dos motores universal e de passo; prever o comportamento dinâmico das máquinas de indução trifásicas, síncronas trifásicas e de corrente contínua; empregar o modelo térmico para avaliar a dissipação de calor em máquinas rotativas.

Os alunos devem desenvolver conhecimentos básicos sobre máquinas elétricas de indução trifásicas e monofásicas, máquinas elétricas síncronas trifásicas, motor universal, motor de passo, motores de corrente contínua, abrangendo princípios de funcionamento, dimensionamento, aplicações, desempenho, comportamento dinâmico e controles. Os alunos devem desenvolver habilidades para a análise dinâmica e controle destas máquinas, seja no funcionamento motor ou gerador.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Máquinas de indução trifásicas

- Aspectos construtivos.
- Princípios de funcionamento da máquina assíncrona.
- Tipos de motores de indução: evolução histórica.
- Motor de indução em gaiola de esquilo e em anéis (rotor bobinado).
- Campo girante do estator.
- Tensões induzidas.
- Modo de operação motor x gerador.
- Escorregamento. Circuito equivalente. Equivalente de Thévenin.
- Conjugado e potência com o circuito equivalente de Thévenin.
- Efeito da resistência rotórica.
- Curvas de conjugado-escorregamento e corrente-escorregamento.
- Características de desempenho do motor de indução trifásico.
- Seleção e aplicação dos motores de indução trifásicos/Vantagens e desvantagens dos motores de indução
- Conjugado mecânico e potência mecânica do motor de indução.
- Distribuição das potências no motor de indução trifásico, perdas e rendimento.
- Ensaios de rotina nos motores de indução trifásicos: ensaio em vazio e ensaio de rotor bloqueado.
- Métodos de partida em motores de indução trifásicos.
- Frenagem nos motores de indução trifásicos.
- Gerador de indução trifásico.

Máquinas de indução monofásicas

- Máquinas de indução monofásicas: análise qualitativa.
- campos girantes duplos.
- Desempenho de partida e de funcionamento dos motores monofásicos.
- Circuito equivalente do motor de indução monofásico
- Motores de fase dividida.
- Motores com um e dois capacitores.
- Distribuição das potências no motor de indução monofásico, perdas e rendimento.
- Projetos de partida, tipos e aplicações dos motores de indução monofásicos

Motor Universal e Motor de Passo. Conceitos básicos; Características construtivas; Principais grandezas elétricas e mecânicas.

Análise dinâmica de máquinas de corrente contínua.

- Controle e componentes do sistema.
- Representações com funções de transferências e em espaço de estado.

- Soluções para o problema servo motor da máquina CC.

Análise dinâmica de máquinas de indução.

- Controle e componentes do sistema.
- Representações matemáticas da máquina; Comportamento dinâmico do motor de indução.

Análise dinâmica de máquinas síncronas.

- Controle e componentes do sistema.
- Representações matemáticas da máquina.
- Modelagem do gerador síncrono sob curto-circuitos simétricos; Curto-circuito simétrico no gerador síncrono em vazio e em carga;
- Resposta dinâmica do motor síncrono aos transitórios de carga em seu eixo. Análise da perda de sincronismo.

Modelo térmico para dispositivos eletromagnéticos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Fitzgerald, A. E.; Kingsley Jr, C.; Umas, S. D. “Máquinas Elétricas – Com introdução à eletrônica de potência”. Ed. Bookman. Porto Alegre, 2006.
- Sen, Paresh Chandra. Principles of Electric Machines and Power Electronics, third edition, ed, John Wiley & Sons, Inc., 2013
- DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c1994. xiii, 550 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- NASAR, Syed A. Máquinas elétricas. São Paulo, SP : Makron : McGraw-Hill, c1984. 217p. (Coleção Schaum).
- SLEMON, Gordon R. Equipamentos magneteletricos: transdutores, transformadores e maquinas. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, 1974. 2v.
- FOUILLE, A. Electrotechnique a l'usage des ingenieurs. 8. ed. Paris: Dunod, 1969. 3v
- KOSTENKO, M.; PIOTROVSKY, L. Electrical machines. 3rd ed. Moscow - Mir Publishers : Foreign Languages, 1977. nv.
- FITZGERALD, Arthur Eugene. Basic electrical engineering: circuits, electronics, machines control. 4th ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1975. 817 p. : (International student edition).
- LOBOSCO, Orlando Silvio; DIAS, José Luiz Pereira da Costa. Seleção e aplicação de motores elétricos. São Paulo, SP : McGraw-Hill, SIEMENS S. A., 1988. 2v.
- KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. 8. ed. Porto Alegre: Globo, 1987. 667p.

Aprovado em reunião do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação em 30/05/2025.

Cristiane Corrêa Paim
Chefe do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação - DEEC/EPUFBA