INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Unidade Curricular	Máquinas Elétricas	Área Científica	Sistemas de Energia
Licenciatura em	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9112-742-2203-00-22		

Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
			30	-	30	-	-	-	-	-

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. compreender a teoria de funcionamento e modelação de transformadores elétricos;
2. descrever o funcionamento e aplicações de auto-transformadores e transformadores de medida;
3. compreender a teoria de funcionamento e modelação de máquinas de indução trifásicas e monofásicas;
4. compreender a teoria de funcionamento e modelação de máquinas síncronas convencionais (circuito indutor de pólos salientes e rotor cilíndrico) e de máquinas de ímanes permanentes e de relutância.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. compreender as equações de Maxwell em regime quasi-estacionário;
2. utilizar cálculo vetorial e números complexos;
3. analisar sistemas elétricos em corrente alternada, monofásica e trifásica.

Conteúdo da unidade curricular

Máquinas elétricas estáticas e rotativas: transformadores, máquinas de indução, máquinas síncronas convencionais de rotor clíndrico e de pólos salientes, máquinas de relutância e de ímanes permanentes.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Aspetos comuns de máquinas elétricas
   - Circuitos elétricos, magnéticos e órgãos mecânicos
   - Grandezas nominais e níveis de carga
   - Perdas e rendimento
   - Normalização na área
   - Criação de um campo girante
2. Transformadores monofásicos e trifásicos
   - Constituição e aspetos construtivos
   - Princípio de funcionamento
   - Modelação e ensaios para determinação dos parâmetros
   - Características externa e de rendimento
   - Unidades trifásicas e bancos de transformadores; transformação trifásica usando dois transformadores
3. Transformadores especiais
   - Autotransformadores
   - Transformadores de medida
4. Máquinas trifásicas de indução
   - Constituição e princípio de funcionamento
   - Modelação e ensaios para determinação dos parâmetros
   - Potência e binário
   - Características binário-velocidade (motor, gerador e freio)
   - Arranque e estabilidade do motor de indução trifásico
   - Variação da velocidade
   - Gerador de indução duplamente alimentado
5. Motor de indução monofásico
   - Constituição e princípio de funcionamento
   - Características principais e aplicações
6. Máquinas síncronas convencionais
   - Constituição e princípio de funcionamento (motor e gerador)
   - Reação do induzido
   - Características estáticas
   - Modelação e ensaios para determinação dos parâmetros
   - Sistemas de excitação
   - Funcionamento isolado do gerador síncrono
   - Arranque dos motores síncronos
7. Máquinas de ímanes permanentes e de relutância
   - Constituição e princípios de funcionamento
   - Tendências de evolução

Bibliografia recomendada

1. S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, 5th Ed., McGraw Hill, 2011.
2. S. L. Herman, Electrical Transformers and Rotating Machines, 4th Ed., Cengage Learning, 2016.
3. J. F. Gieras, Electrical Machines, Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion, CRC Press, 2020.
4. J. F. Gieras, M. Wing, Permanent Magnet Motor Technology, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2002.
5. I. Boldea, Reluctance Synchronous Machines and Drives, Oxford University Press, 1996.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: exposição dos conteúdos programáticos. Aulas práticas e laboratoriais: resolução de exercícios de modo a consolidar de forma integrada os conhecimentos adquiridos e realização de trabalhos laboratoriais, concretizando assim alguns problemas abordados de forma analítica.

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Alternativas de avaliação

1. Avaliação distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
   - Trabalhos Laboratoriais - 40%
   - Exame Final Escrito - 60% (Exige-se uma classificação mínima de 25%.)
2. Avaliação concentrada - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
   - Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares	José Carlos Rufino Amaro
26-02-2023	11-03-2023	15-03-2023	17-03-2023

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.