

Unidade Curricular	Eletromagnetismo e Máquinas Elétricas		Área Científica	Física/Química	
Licenciatura em	Engenharia de Energias Renováveis		Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	2	Nível	1-2
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Código		9910-377-2101-00-19			
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T	30	TP
			-	PL	30
			-	TC	-
			-	S	-
			-	E	-
			-	OT	-
			-	O	-

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

Nome(s) do(s) docente(s) Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira, Susana Sofia Alves Freitas

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. enunciar, compreender o significado físico e aplicar corretamente as Leis de Coulomb, Gauss, Biot-Savart, Ampère, Lenz e Faraday;
2. compreender o Eletromagnetismo como uma teoria unificadora dos vários fenómenos eletromagnéticos observados na Natureza e utilizados nas tecnologias;
3. compreender a teoria de funcionamento e modelação de transformadores elétricos;
4. compreender os princípios básicos de funcionamento e modelação de máquinas de indução em regime permanente;
5. compreender os princípios básicos de funcionamento e modelação de máquinas síncronas (convencionais e de ímanes permanentes) em regime permanente.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. utilizar cálculo vetorial e números complexos;
2. analisar sistemas elétricos em corrente alternada, monofásica e trifásica.

Conteúdo da unidade curricular

Leis fundamentais da eletrostática, magnetostática e eletrodinâmica. Eletromagnetismo aplicado e conversão de energia. Transformadores: princípio de funcionamento, aspetos construtivos e modelos em regime permanente. Motores e geradores: campo girante, binário, classificação dos vários tipos de máquinas rotativas e modelos em regime permanente. Perdas e rendimento dos processos de conversão de energia.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Eletrostática
 - Lei de Coulomb
 - Campo elétrico
 - Potencial eletrostático
 - Fluxo elétrico e lei de Gauss
2. Magnetostática
 - Corrente e densidade de corrente
 - Força magnética entre condutores
 - Lei de Ampère
 - Lei de Biot-Savart e suas aplicações
3. Indução eletromagnética
 - Lei da indução de Faraday e lei de Lenz; princípio de funcionamento de um motor elétrico
 - Indutância própria e indutância mútua; transformador ideal
 - Energia magnética
 - Materiais magnéticos: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo
 - Circuitos magnéticos
4. Transformadores monofásicos e trifásicos
 - Aspetos construtivos
 - Princípio de funcionamento
 - Modelação através de circuitos equivalentes e ensaios económicos para determinação dos parâmetros
 - Características externa e de rendimento
 - Unidades trifásicas e bancos de transformadores
5. Máquinas trifásicas de indução
 - Constituição e princípio de funcionamento
 - Modelação e ensaios
 - Potência e binário
 - Perdas e rendimento
 - Características binário-velocidade
 - Variação da velocidade do motor de indução
6. Máquinas síncronas convencionais
 - Constituição e princípio de funcionamento
 - Reação do induzido
 - Características estáticas
 - Modelação e ensaios económicos
 - Sistemas de excitação
 - Perdas e rendimento

Bibliografia recomendada

1. S. M. Wentworth, Fundamentals of Electromagnetics with Engineering Applications, John Wiley&Sons, 2006
2. A. B. Henriques, J. C. Romão, Electromagnetismo, IST Press, 2006
3. G. McPherson, R. D. Laramore, An Introduction to Electrical Machines and Transformers, 2.ª Edição, Wiley, 1990
4. S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, 3.ª Edição, McGraw Hill, 1999
5. S. A. Nasar, Electric Machines and Power Systems, Volume 1 - Electric Machines, McGraw Hill, 1995

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. Horário não presencial: implementação dos trabalhos laboratoriais e elaboração dos relatórios dos mesmos.

Alternativas de avaliação

1. Avaliação distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
 - Trabalhos Laboratoriais - 20%
 - Exame Final Escrito - 80%
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	Ana Maria Alves Queiroz da Silva	Paulo Alexandre Vara Alves
18-10-2019	18-10-2019	22-10-2019	04-11-2019