

Unidade Curricular	Máquinas Elétricas	Área Científica	Sistemas de Energia
Licenciatura em	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9112-489-2203-00-19		
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

### 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 cilíndrico e de pólos salientes, máquinas de relutância e de ímanes permanentes.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Aspectos 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. Electric Machinery Fundamentals, S. J. Chapman, 3.ª Edição, McGraw Hill, 1999
2. An Introduction to Electrical Machines and Transformers, G. McPherson, R. D. Laramore, 2.ª Edição, Wiley, 1990
3. Electric Machines and Power Systems, Volume 1 - Electric Machines, S. A. Nasar, McGraw Hill, 1995
4. Permanent Magnet Motor Technology, J. F. Gieras, M. Wing, 2.ª Edição, Marcel Dekker, 2002
5. Reluctance Synchronous Machines and Drives, I. Boldec, 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.

**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	Paulo Alexandre Vara Alves
25-02-2020	26-02-2020	03-03-2020	26-03-2020