

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10766/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Controlo de Accionamentos  
Electromecânicos (Ramo de Energia)**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; PL:42.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 3 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911229

Área Científica: Energia

**Docente Responsável**

Pedro Manuel Granchinho de Matos

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Pedro Manuel Granchinho de Matos

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

- Desenvolver modelos dinâmicos para cargas mecânicas, máquinas eléctricas, conversores electrónicos e fontes de alimentação;
- Analisar o desempenho de accionamentos industriais e de veículos de tracção eléctrica;
- Dimensionar soluções de comando e controlo de máquinas eléctricas

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Desenvolver modelos dinâmicos para a caracterização do conjunto carga mecânica, máquina eléctrica, conversor electrónico e fonte de alimentação;

Projetar e analisar o desempenho de accionamentos industriais e de veículos de tracção eléctrica, de acordo com os requisitos específicos fixados pela carga e fonte de alimentação eléctrica;

Conceber e dimensionar soluções de comando e controlo de sistemas de accionamento, através de conversores electrónicos de potência, baseados nas máquinas eléctricas rotativas (corrente contínua, assíncrona e síncrona).

**Conteúdos Programáticos**

1. Constituição de um sistema electromecânico;
2. Modelação do comportamento estacionário e dinâmico de órgãos mecânicos industriais;
3. Características específicas dos veículos eléctricos;
4. Aplicações de sistemas de controlo em accionamentos electromecânicos;
5. Alimentação dos sistemas de tracção eléctrica;
6. Cadeia de potência em veículos eléctricos (VE) e veículos eléctricos híbridos (VEH);

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Constituição de um sistema electromecânico;
  - 1.1 Introdução aos sistemas electromecânicos;
  - 1.2 O veículo eléctrico - constituição e características específicas dos veículos eléctricos;
  
2. Modelação do comportamento estacionário e dinâmico de órgãos mecânicos industriais;
  - 2.1 Elementos mecânicos;
  - 2.2 Equações do movimento;
  - 2.3 Cargas típicas;
    - 2.3.1 Ligação rígida e elástica;
    - 2.3.2 Caixa de velocidades;
    - 2.3.3 Bombas e ventiladores;
    - 2.3.4 Enroladores;
  
- 3 Características específicas dos veículos eléctricos;
  - 3.1 Equações do movimento;
  - 3.2 Forças externas;
    - 3.2.1 Modelo da roda;
    - 3.2.2 Forças resistentes;
  
4. Aplicações de sistemas de controlo em accionamentos electromecânicos;
  - 4.1 Máquinas de corrente contínua;
  - 4.2 Máquinas assíncronas trifásicas;
  - 4.3 Máquinas síncronas;
  
5. Alimentação dos sistemas de tracção eléctrica;
  - 5.1 Baterias;
    - 5.1.1 Análise dos diferentes tipos de baterias;
    - 5.1.2 Parâmetros das baterias e características técnicas;
    - 5.1.3 Modelação de baterias;
  - 5.2 Sistemas alternativos;
    - 5.2.1 Pilhas de combustível;
    - 5.2.2 Supercondensadores;
    - 5.2.3 Volantes de inércia;
  
6. Cadeia de potência em veículos eléctricos (VE) e veículos eléctricos híbridos (VEH);
  - 6.1 Componentes da transmissão;
  - 6.2 Dimensionamento da cadeia de potência;
  - 6.3 Travagem regenerativa;

## 6.4 Análise do consumo e a autonomia de VE e VEH;

### **Metodologias de avaliação**

Realização de um teste escrito em qualquer das épocas e um projeto. Ambos valem 50% da classificação final.

### **Software utilizado em aula**

Matlab e Microsoft Excel

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Gillespie, T. (1992). *Fundamentals of Vehicle Dynamics, Society of Automotive Engineers* (Vol. 1).USA: SAE International
- Husain, I. (2003). *Electric and Hybrid Vehicles, Design Fundamentals* (Vol. 1).USA: CRC Press
- Dente, A. e Palma, J. (2008). *Accionamentos Electromecânicos de Velocidade variável* (Vol. 1).Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

O conteúdo programático desta unidade curricular proporciona ao aluno uma aprendizagem evolutiva relativamente aos objectivos e competências a adquirir. Assim, o primeiro capítulo dá uma introdução ao tema, o capítulo 2 analisa as cargas mecânicas mais habituais e fornece os conhecimentos necessários para o correto dimensionamento do acionamento. No capítulo 3 faz-se um estudo do caso particular dos veículos eléctricos, o quarto capítulo fornece os conhecimentos básicos sobre conversores de electrónica de potência, fundamentais para o controlo da generalidade dos acionamentos electromecânicos. Por fim, os últimos 2 capítulos estudam alguns sistemas de armazenamento de energia. Desta forma o aluno consegue adquirir competências sobre conceitos subjacentes aos acionamentos de máquinas eléctricas e respectivas aplicações.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas e teóricas-práticas onde são resolvidos casos práticos.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

No quadro do processo de Bolonha pretende-se que os alunos adquiram capacidades de estudo e trabalho autónomos. As actividades de trabalho presencial englobam as aulas teóricas e

teórico-práticas, onde serão apresentados e discutidos os conteúdos programáticos da UC e também resolvidos alguns exercícios. Os docentes prevêem nos seus horários períodos de atendimento individual aos alunos, para esclarecimento de dúvidas e ajuda na elaboração dos trabalhos. Esta orientação estimula os alunos na procura de informação bibliográfica, utilizando nomeadamente as novas tecnologias de informação. Entende-se assim que a metodologia proposta permite que os alunos desenvolvam capacidades para aplicar e integrar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas em novas situações, dotando-os com capacidade para entrar no mercado de trabalho e poder adaptarem-se às novas técnicas de gestão da produção em contínua evolução.

**Língua de ensino**

Português

**Pré-requisitos**

Não aplicável

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

**Observações**

---

**Docente responsável**

---