

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

### 1. Caracterização da unidade curricular

#### 1.1. Designação da unidade curricular

Tração e Veículos Elétricos

#### 1.2. Sigla da área científica em que se insere

EE

#### 1.3. Duração

Semestral

#### 1.4. Horas de trabalho

162

#### 1.5. Horas de contacto

T-22.5; TP-22.5; PL-22.5

#### 1.6. ECTS

6

#### 1.7. Observações

Opção

### 2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher nome completo)

Miguel Cabral Ferreira Chaves

3,0

### 3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Paulo Gambôa

1,5

### 4. Objetivos da aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Proporcionar uma formação atual relativa aos conceitos e tecnologia utilizados na tração elétrica rodoviária e tração elétrica ferroviária.

Os estudantes deverão adquirir a capacidade de:

Identificar e analisar as principais soluções utilizadas na tração elétrica rodoviária e ferroviária, nomeadamente sistemas de armazenamento e alimentação de energia elétrica e sistemas de acionamento de velocidade variável;

Calcular as grandezas fundamentais em tração elétrica conducentes ao dimensionamento de sistemas de acionamento para tração elétrica: resistência ao movimento, esforço de tração, aceleração, velocidade, potência e energia consumida.

### 5. Conteúdos programáticos

- 1 - Introdução: a evolução dos transportes e dos sistemas de mobilidade elétrica rodoviária e ferroviária, as restrições ambientais e energéticas no desenvolvimento dos transportes e mobilidade elétrica;
- 2 - Tração elétrica rodoviária;
  - 2.1 – Topologias de tração elétrica utilizadas em veículos rodoviários;
  - 2.2 - Sistemas embarcados de armazenamento e ou produção de energia elétrica em veículos rodoviários: baterias eletroquímicas e soluções híbridas;
  - 2.3 - Sistemas de acionamento para tração elétrica rodoviária em cc e ca: máquinas; conversores e sistemas de comando e controlo;
  - 2.4 - Fundamentos da dinâmica de tração elétrica rodoviária: forças aplicadas, potência e energia;
- 3 - Tração elétrica ferroviária;
  - 3.1 - Topologias de tração elétrica utilizadas em veículos ferroviários;
  - 3.2 - Sistemas de alimentação elétrica ferroviária em cc e em ca;
  - 3.3 - Sistemas de acionamento para tração elétrica ferroviária em cc e ca: máquinas; conversores e sistemas de comando e controlo;
  - 3.4 - Fundamentos da dinâmica de tração elétrica ferroviária: forças aplicadas, potência e energia;
- 4 - Exemplos de sistemas avançados de tração elétrica rodoviária e ferroviária.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular

Os objetivos da unidade curricular são alcançados com base num programa coerente que conduz os estudantes de forma progressiva pelos conteúdos fundamentais dos sistemas de tração elétrica: sistema de armazenamento/fonte de energia; sistema de conversão eletromecânico de velocidade variável e dinâmica associada à tração elétrica.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A unidade curricular é ministrada em aulas Teóricas (T), Teórico-Práticas (TP) e Práticas (P): Nas aulas T são apresentados de forma expositiva os conteúdos da UC; as aulas TP destinam-se à realização de problemas de casos práticos e as aulas P são utilizadas para o desenvolvimento de três trabalhos de simulação/práticos.

A avaliação de conhecimentos é composta por três partes:

- 1 - Realização de Exame, nota mínima de 9,5 valores (NE);
- 2 - Realização e apresentação de um trabalho de pesquisa, nota mínima de 9,5 valores (NT);
- 3 - Realização e discussão de trabalhos práticos, nota mínima de 9,5 valores (NP).

Nota Final = 40% NE + 30% NT + 30% NP.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A exposição teórica dos conteúdos da UC é acompanhada com exemplos práticos, resolução de problemas e realização de trabalhos de simulação e trabalhos práticos.  
A realização de problemas e de trabalhos práticos, articulados com as aulas teóricas, permite aos estudantes consolidar de forma eficiente os conteúdos da UC.

#### 9. Bibliografia principal

- 1 - Modern electric, hybrid electric and fuel cell vehicles; M. Ehsani, Y. Gao, S. Longo, K. Ebrahimi; 3ª edição, CRCPress, 2018; ISBN: 978-1-4987-6177-2.
- 2 – Vehicle Dynamics: Theory and Application; R. Jazar; Springer, 2008; ISBN: 978-0-387-74243-4.
- 2 - Fundamentals of vehicle dynamics; T. Gillespie. Society of automotive engineers; ISBN 1-56091-199-9.
- 3 - Traction électrique – Volume 1; Roger Kaller, Jean-Marc Allenbach, Pierre Chapas, Michel Comte; Presses Polytechniques et Universitaires Romandes; ISBN 978-2-88074-674-2.
- 4 - Traction électrique - Volume 2; Roger Kaller et Jean-Marc Allenbach; Presses Polytechniques et Universitaires Romandes; ISBN 2-88074-275-7.