ipt Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar **Ano letivo:** 2024/2025

Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Licenciatura, 1º Ciclo
Plano: Despacho n.º 7795/2021 - 09/08/2021

Ficha da Unidade Curricular: Acionamentos e Veículos Elétricos
ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; PL:42.0;
Ano | Semestre: 3 | S2
Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911258
Área Científica: Energia

Docente Responsável
Carlos Alberto Farinha Ferreira
Professor Adjunto

Docente(s)
Carlos Alberto Farinha Ferreira
Professor Adjunto
Hugo Filipe Mendes Magalhães
Assistente Convidado

Objetivos de Aprendizagem

O objetivo principal desta unidade curricular é dotar o aluno com conhecimentos acerca dos sistemas constituintes de um sistema de atuação eletromecânico (carga mecânica, máquina elétrica, conversor eletrónico de potência e fonte de alimentação) de forma a poder realizar o seu dimensionamento.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Pretende-se dotar o aluno com conhecimentos acerca dos constituintes de um sistema de atuação eletromecânico, nomeadamente a carga mecânica, máquina elétrica, conversor eletrónico de potência e fonte de alimentação.
Pretende-se fornecer competências de projeto de acionamentos de sistemas industriais, veículos de tração elétrica e outros.
Com base nos requisitos funcionais da aplicação específica, fornecem-se as ferramentas e aplicam-se estas a casos práticos de modo a conceber soluções para comando de sistemas

eletromecânicos, incluindo a máquina elétrica, adaptações mecânicas, conversor e a fonte de alimentação elétrica. Abordam-se ainda conhecimentos relativos ao seu controlo, dando-se especial relevo à aplicação concreta a veículos elétricos com as especificidades inerentes.

Conteúdos Programáticos

1. Constituição de um sistema eletromecânico;
2. Modelação do comportamento estacionário e dinâmico de órgãos mecânicos industriais;
3. Características específicas dos veículos eléctricos;
4. Alimentação dos sistemas de tração eléctrica;
5. Cadeia de potência em veículos eléctricos (VE) e veículos eléctricos híbridos (VEH);
6. Electrónica de potência em acionamentos.

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. Alimentação dos sistemas de tracção eléctrica;
4.1 Baterias;
4.1.1 Análise dos diferentes tipos de baterias;
4.1.2 Parâmetros das baterias e características técnicas;
4.1.3 Modelação de baterias;
4.2 Sistemas alternativos;
4.2.1 Pilhas de combustível;
4.2.2 Supercondensadores;
4.2.3 Volantes de inércia;

5. Cadeia de potência em veículos eléctricos (VE) e veículos eléctricos híbridos (VEH);
5.1 Componentes da transmissão;
5.2 Dimensionamento da cadeia de potência;

5.3 Travagem regenerativa;
5.4 Análise do consumo e da autonomia de VE e VEH;

6. Eletrónica de potência em acionamentos;
6.1 Máquinas Eléctricas mais utilizadas: máquinas CC, brushless e de indução;
6.2 Exigências de serviço mecânicas e sua ligação com as elétricas;
6.3 Conversores eletrónicos utilizados: DC/DC, AC/DC, AC/DC/AC, AC/AC;
6.4 Modulação e controlo: autooscilante, frequência fixa, modo histerético, etc. Controlo em posição, velocidade e binário: conversor, sensor e controlador;
6.5 BMS´s, carregadores de baterias, Infotainment, etc.

Metodologias de avaliação

A avaliação é composta por duas partes, nomeadamente testes escritos em qualquer das épocas (i) e trabalhos práticos a realizar durante o semestre (ii). Ambas as partes (i e ii) valem 50% da classificação final. A aprovação na disciplina implica uma classificação superior ou igual a 10 valores no teste escrito (i).

Software utilizado em aula

Matlab e Microsoft Excel

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Dente, A. e Palma, J. (2008). *Accionamentos Electromecânicos de Velocidade variável.* (Vol. 1).. Fundação Calouste Gulbenkian. Portugal
- Gillespie, T. (2021). *Fundamentals of Vehicle Dynamics, Revised Edition.*. SAE International. EUA

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos para além de abordarem os conceitos teóricos associados aos diversos módulos, incluem também uma abordagem prática. Estes conteúdos vão diretamente ao encontro dos objetivos que se prendem com o desenvolvimento de capacidades de compreensão do funcionamento, requisitos e mesmo projeto de sistemas baseados em sistemas eletromecânicos, de conversão e armazenamento de energia e do seu controlo através da eletrónica de potência, tendo por base a sua dinâmica.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas expositivas e aulas teóricas-praticas 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 de trabalho autónomo. As atividades de trabalho presencial englobam as aulas teóricas e teórico-práticas, onde serão apresentados e discutidos os conteúdos programáticos da UC e também resolvidos 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

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;

Docente responsável

Carlos Ferreira

Assinado de forma digital por Carlos Ferreira
Dados: 2025.02.14 22:59:28 Z

Homologado pelo C.T.C.
Acta n.º 40 Data 2/4/2025