

Unidade Curricular	Mecatrónica	Área Científica	Automação
Mestrado em	Engenharia Industrial - Engenharia Eletrotécnica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2021/2022	Ano Curricular	1
Tipo	Semestral	Semestre	2
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -
Nível	2-1	Créditos ECTS	6.0
Código	9572-355-1203-00-21		

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) João Paulo Coelho, Ines Cristina Vinhas de Seixas

Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Desenhar objetos mecânicos em software CAD para posterior impressão 3D;
2. Conhecer e ser capaz de utilizar diversos tipos de atuadores eletromecânicos em aplicações de mecatrónica: motores de corrente contínua, motor DC sem escovas, motores passo-a-passo e servomotores;
3. Implementar dispositivos eletrónicos para o controlo do movimento dos vários atuadores eletromecânicos: modulação PWM e circuitos em ponte;
4. Conhecer os tipos de sensores clássicos existentes e ser capaz de implementar circuitos de condicionamento de sinal.
5. Utilizar software de cálculo numérico para modelação e simulação de sistemas dinâmicos.
6. Analisar e projetar controladores PID para aplicações no domínio da mecatrónica.
7. Programar microcontroladores para o controlo de sistemas.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Realizar transformadas de Laplace e Z para sistemas lineares e invariantes no tempo;
2. Interpretar o diagrama lógico de um sistema digital e implementar circuitos lógicos;
3. Interpretar e implementar circuitos composto por dispositivos de eletrónica analógica ou mista;
4. Realizar programas informáticos em C/Matlab.

Conteúdo da unidade curricular

Atuadores utilizados em aplicações no domínio da mecatrónica: motores de corrente contínua com e sem escovas, motores passo-a-passo e servomotores; Circuitos de controlo para motores de corrente contínua: modulação PWM e pontes H; Condicionamento de sinal para sensores ativos e passivos; Análise e simulação de sistemas de controlo em malha fechada; Implementação de controladores digitais em sistemas de embebidos.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Noções de eletrotecnia e eletrónica
2. O motor de corrente contínua:
 - Estrutura e características de funcionamento;
 - Modelo matemático e controlo de velocidade: modulação por largura de pulso (PWM);
 - Controlo do motor de corrente contínua com dispositivos eletrónicos de estado sólido - ponte H;
 - Motores sem escovas (brushless);
 - Servomecanismos de posição em malha fechada;
 - Controlo de motores DC em malha aberta através da plataforma ARDUINO.
3. Motores passo-a-passo:
 - Características e princípio de funcionamento;
 - Drivers para motores passo-a-passo;
 - Modos de operação: passo completo, meio passo e micro passo;
 - Servomecanismo de posição em malha aberta;
 - Controlo de motores passo-a-passo com recurso à plataforma ARDUINO.
4. Sensores e Transdutores:
 - Sensores passivos: potenciômetros, termístores, extensómetros, LDR e termómetros de platina;
 - Sensores passivos reativos: sensores de proximidade indutivos e capacitivos;
 - Sensores ativos: termopar, efeito Hall, fotovoltaicos, tacómetros;
 - Smart-sensors e dispositivos micromaquinados (MEMS);
 - Interface de sensores com a plataforma ARDUINO.
5. Análise do comportamento dinâmico de sistemas lineares e invariantes no tempo:
 - Representação de sistemas com base em equações diferenciais;
 - Representação de sistemas no domínio da frequência: funções de transferência;
 - Identificação de sistemas com base em dados de entrada/saída;
 - Servomecanismos e controlo PID.
6. Síntese de controladores PID em sistemas embebidos:
 - Equações às diferenças;
 - Implementação de controladores na plataforma ARDUINO.

Bibliografia recomendada

1. Robert H. Bishop. THE MECHATRONICS HANDBOOK, CRC Press, 2002
2. João P. Coelho. CONTROLO DIGITAL, IPB, 2005
3. João P. Coelho. SENSORES E ATUADORES, IPB, 2003
4. J. Johnson e P- Picton. MECHATRONICS, Butterworth - Heinemann, 1995
5. Newton C. Braga. MECHATRONICS FOR THE EVIL GENIUS, McGraw-Hill, 2006

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: exposição dos assuntos a tratar, acompanhadas pela apresentação e discussão de aplicações e utilização de software de simulação/síntese. Aulas práticas: contacto com soluções tecnológicas existentes. Modelação de sistemas mecatrónicos. Projeto e implementação de servomecanismos. Horário não presencial: implementação do trabalho prático e elaboração do relatórios final.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

Alternativas de avaliação

- Projetos - 50%
- Exame Final Escrito - 50%
- 2. Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

Português

Validação Eletrónica

João Paulo Coelho	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	José Alexandre de Carvalho Gonçalves	Paulo Alexandre Vara Alves
18-02-2022	02-03-2022	04-03-2022	25-03-2022