

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso	MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA		
Unidade Curricular	Robótica Industrial	Obrigatória	<input type="checkbox"/>
		Opcional	<input checked="" type="checkbox"/>
Área Científica	Controlo de Sistemas	Classificação	B

Classificação da unidade curricular: B - Ciências de base de engenharia; C - Ciências de engenharia; E - Ciências de Especialidade; P - Ciências complementares.

Ano: 2º	Semestre: 1º	ECTS: 5,0	Total de horas: 3,0
Horas de Contacto	T:	TP: 45,0	PL: S: OT:

T - Teórica; TP - Teórico-prática; PL - Prática Laboratorial; S - Seminário; OT - Orientação Tutorial.

Docente Responsável	Grau/Título	Categoria
Francisco M. de Oliveira Campos	Doutor	Professor Adjunto

Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

(máx. 1000 caracteres)

Adquirir competências na programação de robôs manipuladores para a realização de tarefas de paletização. Identificar as estruturas de programação adequadas a cada problema, desenvolver métodos de depuração e optimização de programas de comando de robôs manipuladores.

Identificar os constituintes de hardware e software presentes num sistema robotizado e diagnosticar falhas nestes componentes.

Adquirir métodos de análise de células flexíveis de fabrico e competências para a integração de robôs e outros equipamentos automáticos nestes sistemas.

Conceber sistemas simples de processamento de imagem para extracção de informação de imagens digitais.

Identificar os problemas essenciais associados ao controlo de movimento de robôs móveis. Implementar estratégias simples de controlo de movimento.

Conteúdos programáticos

(máx. 1000 caracteres)

1. ROBÓTICA DE MANIPULAÇÃO. Introdução- Configurações de robôs manipuladores; sensores e actuadores em robôs manipuladores. Controlo de Robôs Manipuladores- linguagens de programação; níveis de controlo na robótica de manipulação; planeamento de trajectórias. Cinemática de robôs manipuladores: cinemática

directa e inversa; cinemática de velocidade. Robôs industriais- Especificações de robôs industriais; configurações mais comuns em robôs industriais e suas aplicações.

2. CÉLULAS FLEXÍVEIS DE FABRICO. Componentes - Sistemas de movimentação de materiais, armazenamento, processamento e controlo de qualidade. Controlo e Monitorização - Níveis de controlo numa célula flexível de fabrico.

3. TÓPICOS AVANÇADOS EM ROBÓTICA. Introdução à visão computacional- Processamento de imagem digital: filtros, operações morfológicas e segmentação; extracção de características. Introdução à robótica móvel- configurações de robôs móveis; sensores e actuadores; algoritmos de controlo de trajectória.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular

(máx. 1000 caracteres)

O programa da UC introduz os conceitos necessários ao estudo e utilização de robôs manipuladores, nomeadamente no que diz respeito aos constituintes do sistema robotizado e aos espaços de coordenadas de representação e controlo de posição do robô. São também apresentados os conceitos fundamentais que sustentam a operação de uma célula flexível de fabrico, criando as bases para a análise e integração destes sistemas. São apresentados os tipos de representação de imagens digitais bem como os operadores mais comuns para o seu processamento, permitindo desenvolver sistemas simples de extração de características. O problema de controlo de movimento de robôs móveis diferenciais é apresentado, bem como as soluções mais comuns para este problema, criando as bases para o desenvolvimento e ajuste de controladores para estes robôs.

Metodologia de ensino (avaliação incluída)

(máx. 1000 caracteres)

Exposição da matéria e resolução de exercícios em aula teórico/prática; aplicações em laboratório na programação de tarefas de manipulação em ambiente virtual e real; resolução de problemas em laboratório na integração de componentes numa célula flexível de fabrico; discussão sobre as soluções encontradas; aplicação de operações de processamento de imagem, com suporte Matlab, para a extracção de características visuais e discussão sobre resultados; implementação de controladores de movimento para robôs móveis em ambiente virtual e real.

A avaliação da Unidade Curricular é composta por uma prova escrita (teste/exame) e por um trabalho de desenvolvimento, realizado em laboratório.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

(máx. 3000 caracteres)

Os conceitos teóricos relacionados com cada um dos temas da cadeira são apresentados através de exposição em aula. A prática de utilização de robôs manipuladores é consolidada através da programação de tarefas de manipulação em ambiente virtual e real. Os conceitos subjacentes ao funcionamento de uma célula flexível de fabrico são exemplificados no equipamento de laboratório, sendo também apresentadas as respectivas soluções de integração. A experiência no desenvolvimento de aplicações de processamento de imagem é construída através da resolução de exercícios de programação em ambiente Matlab. Os alunos abordam o desenvolvimento de controladores para robôs móveis através da programação destes sistemas em ambiente virtual e para um robô existente no laboratório.

Bibliografia principal

(máx. 1000 caracteres)

- Klafter, R.D., Chielewski, T. A., Negin, Robotic Engineering – An Integrated Approach. M. Prentice-Hall, 1989.
- Pires, J. Norberto. Automação Industrial. Lidel, 2002.
- Campos, F. Folhas da Disciplina.
- Image Processing Toolbox User's Guide. Mathworks.