INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Unidade Curricular	Sistemas de Automação			Área Científica	Automação		
Mestrado em	Engenharia Industrial - Engenharia Mecânica			Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança		
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	1	Nível	2-1	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1	Código	9572-356-1105-00-22		

Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
			30	-	30	-	-	-	-	-

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s): Paulo Jorge Pinto Leitão, Jose Fernando Lopes Barbosa

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. Conhecer tecnologias e sistemas de automação industrial, nomeadamente controlo numérico, sistemas de armazenamento e transporte de materiais, e ferramentas suportadas por computador.
2. Obter conhecimentos de robótica, nomeadamente ao nível da classificação, acionamento, cinemática, sensorização e atuação, e aplicações típicas.
3. Operar e programar robôs industriais.
4. Obter conhecimentos de sistemas flexíveis de fabrico (FMS), produção integrada por computador (CIM) e arquitetura de controlo ISA 95.
5. Obter conhecimentos sobre técnicas de lean manufacturing.
6. Obter conhecimentos de sistemas cyber-fisicos, digital twin, sistemas multi-agente e da arquitetura de referência RAMI 4. 0.
7. Modelar e analisar sistemas discretos conduzidos por eventos usando Redes de Petri.
8. Projetar, implementar, digitalizar e integrar sistemas de automação de equipamentos, células ou cadeias de processos ao nível da planta fabril.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. Executar operações usando álgebra de Boole, aritmética binária e sistemas de numeração.
2. Aplicar conceitos básicos de automação industrial.
3. Elaborar programas computacionais.

Conteúdo da unidade curricular

Introdução aos sistemas de automação industrial. Tecnologias de sistemas de automação industrial. Fabrico integrado por computador. Integração de sistemas de fabrico. Técnicas de Lean Manufacturing. Indústria 4. 0 e sistemas Ciber-físicos. Modelação de sistemas discretos conduzidos por eventos usando Redes de Petri.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução aos sistemas de automação industrial
   - Definição, tipos de automação, tipos de produção, atividades de produção e funções de fabrico.
2. Tecnologias de sistemas de automação industrial
   - Robótica industrial, controlo numérico, sistemas de armazenamento e de transporte automático.
3. Fabrico integrado por computador
   - Sistemas de fabrico flexível, produção integrada por computador (CIM).
   - Ferramentas computacionais de apoio a atividades de fabrico (CAD, CAM, CAE, CAPP, etc.).
   - Arquitetura de controlo ISA 95.
   - Sistemas de controlo da produção.
4. Integração de sistemas de fabrico
   - Necessidade da integração de sistemas e problemas associados.
   - Níveis de integração. Mecanismos e arquiteturas de integração. Interoperabilidade.
   - Arquiteturas baseadas em serviços.
5. Ferramentas lean
   - Definição, tipos de desperdício, benefícios.
   - Análise de técnicas lean, nomeadamente Kanban, Poke-Yoke, 5SSs, SMED e Six Sigma.
6. Indústria 4. 0 e sistemas ciber-físicos
   - Conceito, princípios chave de conceção, benefícios e impacto.
   - Sistemas ciber-fisicos e Digital Twin.
   - Tecnologias digitais, nomeadamente IoT, inteligência artificial, HMI e robótica colaborativa.
   - Sistemas multi-agente.
   - Arquitetura RAMI 4. 0 e digitalização de objetos.
7. Modelação de sistemas discretos conduzidos por eventos usando Redes de Petri
   - Análise e requisitos de modelação. Linguagens de modelação de sistemas conduzidos por eventos.
   - Redes de Petri: definição, simbologia, regras básicas e propriedades.
   - Análise e validação de Redes de Petri.
   - Redes de Petri temporizadas. Redes de Petri de alto nível.

Bibliografia recomendada

1. “Automation, Production Systems and CIM”, M. P. Groover , Prentice-Hall, 1987.
2. "Computer Systems for Automation and Control", Gustaf Olsson, G. Piani, Prentice Hall, 1992.
3. “Industry 4. 0, “The Industrial Internet of Things”, Alasdair Gilchrist, Apress, 2016.
4. “Applications of Petri Nets in Manufacturing Systems. Modelling, Control and Performance Analysis”, Alan A. Desrochers and Robert Y. Al-Jaar, IEEE Press, 1994.
5. “Handbook of Robotics”, B. Siciliano, O. Khatib (eds), Springer, 2nd edition, 2017.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: exposição dos assuntos a tratar. Aulas práticas: realização de exercícios, trabalhos laboratoriais e visionamento de vídeos que ajudem a consolidar os resultados da aprendizagem. Aprendizagem complementada com a realização de trabalhos de pesquisa e discussão, a serem desenvolvidos preferencialmente nas horas não presenciais, e que também potenciem competências transversais.

Alternativas de avaliação

- Alternativa única de avaliação. - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 50% (A aprovação na disciplina requer a obtenção de uma nota mínima de 35% no teste.)
  - Trabalhos Laboratoriais - 50% (Apreciação dos resultados obtidos nos trabalhos laboratoriais e a participação nas aulas.)

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Paulo Jorge Pinto Leitão	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	José Alexandre de Carvalho Gonçalves	Paulo Alexandre Vara Alves
02-10-2022	16-10-2022	17-10-2022	05-11-2022

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.