INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Unidade Curricular	Sistemas de Automação	Área Científica	Processos Tecnológicos
Licenciatura em	Engenharia e Gestão Industrial	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2025/2026	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9104-754-2104-00-25		

Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP 60	PL -	TC -	S -	E -	OT -	O -

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): Flavia Georgina da Silva Pires, Paulo Jorge Pinto Leitão

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. Conhecer um sistema de automação como um sistema integrado, suportado em diversos processos individuais e controlados que cooperam numa arquitetura distribuída.
2. Conhecer as tecnologias e sistemas de automação industrial, nomeadamente autómatos programáveis, controlo numérico, armazenamento e transporte de materiais, e ferramentas suportadas por computador.
3. Obter conhecimentos de robótica, nomeadamente ao nível da classificação, acionamento, cinemática, sensorização e atuação, simulação e aplicações típicas.
4. Operar e programar robôs industriais.
5. Obter conhecimentos de sistemas flexíveis de fabrico (FMS) e produção integrada por computador (CIM) e arquitetura de controlo ISA 95.
6. Obter conhecimentos de sistemas ciber-fisicos, gemeos digitais, 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. Autómatos programáveis. Tecnologias de sistemas de automação industrial; Fabrico integrado por computador. Integração de sistemas de fabrico. 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. Autómatos programáveis
   - Arquitetura e programação usando linguagens de programação IEC 61133.
3. Tecnologias de sistemas de automação industrial
   - Robótica industrial, controlo numérico, sistemas de armazenamento e de transporte automático.
4. 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.
5. Integração de sistemas de fabrico
   - Necessidade da integração de sistemas e problemas associados.
   - Níveis de integração. Mecanismos e arquiteturas de integração. Interoperabilidade.
6. Indústria 4. 0 e sistemas ciber-físicos
   - Conceito, princípios chave de conceção, benefícios e impacto.
   - Sistemas ciber-fisicos e Digital Twin.
   - 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. “Computer integrated manufacturing and engineering”, U. Rembold, B. O. Nnaji, Addison-Wesley, 1993.
2. “Fundamentals of programable logic controllers, sensors and communications”, Jon Stenerson, Regents/Prentice-Hall, 1993.
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

Flavia Georgina da Silva Pires, Paulo Jorge Pinto Leitão	Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares	António Jorge da Silva Trindade Duarte	José Carlos Rufino Amaro
29-09-2025	30-09-2025	13-10-2025	01-11-2025

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