
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Cursos ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE TÉRMICA (1.º ciclo)
- RAMO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064364

Área Científica ENGENHARIA MECÂNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 521

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 9
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem PT

Modalidade de ensino

Obrigatório

Docente Responsável

Raul Lana Miguel

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Raul Lana Miguel	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 14PL; 46OT

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S1	30TP; 7PL; 23OT	140	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Noções básicas de Matemática e Máquinas Eléctricas.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Os alunos que completarem este curso com aproveitamento deverão:

1. Entender os conceitos básicos da automação industrial e aplicar uma abordagem sistemática à resolução de problemas.
2. Conhecer as principais aplicações das tecnologias pneumáticas e hidráulicas utilizando sistemas de comando em lógica cablada e programada.
3. Ter capacidade para modelar de sistemas de automação a partir de diagramas GRAFCET/SFC.

Conteúdos programáticos

1. INTRODUÇÃO.

Objectivos da automação. Tipos e níveis de automação. Domínios de emprego das várias tecnologias. Metodologia de escolha em automação. Controlo de processos.

2. ELEMENTOS LÓGICOS.

Nomenclatura. Atuadores e sensores. Relés. Portas lógicas Biestáveis: classificação, tipos e modos de autorização.

3. ÁLGEBRA DE BOOLE.

Funções booleanas e sua representação. Simplificação e implementação de funções lógicas.

4. SISTEMAS PNEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.

Componentes principais em pneumática e hidráulica. Caracterização, representação simbólica e designações. Movimento linear cíclico. Diagrama de funcionamento. Formas de implementação dos circuitos de comando.

5. AUTÓMATOS PROGRAMÁVEIS (AP).

Classificação e estrutura dos AP. Linguagens de programação de acordo com a norma IEC 61131-3. Módulos de entradas/saídas. Interação homem-máquina.

6. DIAGRAMA FUNCIONAL GRAFCET.

Níveis e elementos base do grafcet. Formas de implementação: sequenciadores, autómatos programáveis e microcomputadores.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

1. Avaliação Contínua: 2 provas escritas parcelares (P1 e P2) e 3 trabalhos práticos (T1, T2 e T3).

Classificação final = $0,7(P1+P2)/2+0,3(T1+T2+T3)/3$, com classificação mínima de 8 valores nas provas P1 e P2, sendo todas as provas avaliadas na escala de 0 a 20.

2. Avaliação Final: 1 exame escrito e 3 trabalhos práticos (T1, T2 e T3).

Classificação final = $0,7E+0,3(T1+T2+T3)/3$, com classificação mínima de 8 valores no exame escrito (E), avaliado na escala de 0 a 20.

O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 10 na avaliação contínua ou na avaliação final.

Bibliografia principal

Pinto, J.R.C. (2021). Tecnologia de Automação na Indústria 4.0. Lidel

Pires, J. N. (2021). Automação e Controlo Industrial. Indústria 4.0. Lidel

John, K.-H., & Tiegelkamp, M. (2010). IEC 61131-3: Programming industrial automation systems: Concepts and programming languages, requirements for programming systems, decision-making aids. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12015-2>

Francisco A. (2003). Autómatos Programáveis. ETEP

Padilla, A.J.G. (1993). Sistemas Digitais. McGraw-Hill

Jacob, M. (1988). Industrial Control Electronics - Applications and Design. Prentice Hall

Novais, J.M.A. (1995). Método Sequencial para Automatização Electropneumática. Fundação Calouste Gulbenkian

Novais, J.M.A. (1995). Ar Comprimido Industrial. Fundação Calouste Gulbenkian

Götz, W. (1991). Hidráulica. Teoria e aplicações. Robert Bosch GmbH

Academic Year 2023-24

Course unit INDUSTRIAL AUTOMATION

Courses MECHANICAL ENGINEERING (1st cycle)
- BRANCH THERMAL ENGINEERING
- BRANCH INDUSTRIAL MANAGEMENT AND MAINTENANCE

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 521

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD
(Designate up to 3 objectives)** 9

Language of instruction PT

Teaching/Learning modality Mandatory

Coordinating teacher Raul Lana Miguel

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Raul Lana Miguel	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 14PL; 46OT

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	0	30	7	0	0	0	23	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Basic notions of mathematics and electrical machines.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Students receiving a credit for this course will have demonstrated their ability to:

1. Understand the basic concepts of industrial automation and apply a systematic approach to solve problems.
2. Understand the main applications of hydraulic and pneumatic circuits using hard wired logic and PLC based automation.
3. Automation system modeling using SFC/GRAFCET.

Syllabus

1. INTRODUCTION

Objectives of automation. Types and levels of automation. Automated systems. Areas of use of various technologies. Selection methodology in automation. Process control.

2. LOGIC ELEMENTS

Terminology. Actuators and sensors. Relays. Logic gates. Bistables: classification, types and permission modes.

3. BOOLEAN LOGIC

Boolean functions and its representation. Simplification of logic functions.

4. PNEUMATIC AND HIDRAULIC SYSTEMS

Main components in pneumatic and hydraulic systems. Specification and symbolic representation assignments. Cyclical linear motion. Operating diagram. Types of control circuits.

5. PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS (PLC).

Characteristics and classification of PLCs. PLC programming languages according to the norm IEC 61131-3. Input/output modules. Human-machine interfaces.

6. SEQUENTIAL FUNCTION CHART (SFC/GRAFSET)

SFC levels. SFC main components. Implementing SFC based programs: Sequencers, PLCs, and embedded systems.

Teaching methodologies (including evaluation)

Continuous Assessment: 2 partial written tests (P1 e P2) and 3 lab reports (T1, T2 e T3).

Final grade = $0,7(P1+P2)/2+0,3(T1+T2+T3)/3$, with minimum grade of 8 on P1 and P2 exams, all tests are evaluated on a 0 to 20 scale.

Final Exam Assessment: Final grade = $0,7E+0,3(T1+T2+T3)/3$, with minimum grade of 8 on final exam (E), on a 0 to 20 scale.

The student is approved if a rating equal to or greater than 9.5 is received in the continuous assessment or final exam assessment.

Main Bibliography

Pinto, J.R.C. (2021). Tecnologia de Automação na Indústria 4.0. Lidel

Pires, J. N. (2021). Automação e Controlo Industrial. Indústria 4.0. Lidel

John, K.-H., & Tiegelkamp, M. (2010). IEC 61131-3: Programming industrial automation systems: Concepts and programming languages, requirements for programming systems, decision-making aids. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12015-2>

Padilla, A.J.G. (1993). *Sistemas Digitais*. McGraw-Hill

Jacob, M. (1988). *Industrial Control Electronics - Applications and Design*. Prentice Hall

Novais, J.M.A. (1995). *Método Sequencial para Automatização Electropneumática*. Fundação Calouste Gulbenkian

Novais, J.M.A. (1995). *Ar Comprimido Industrial*. Fundação Calouste Gulbenkian

Götz, W. (1991). *Hidráulica. Teoria e aplicações*. Robert Bosch GmbH