

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

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

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064364

Área Científica ENGENHARIA MECÂNICA

Sigla

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; PL2; OT1; OT2	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 completem 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.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A leção dos conteúdos programáticos em sala de aula fornece ao aluno os conceitos básicos para o entendimento das principais aplicações da automação industrial. São estudadas metodologias de abordagem, resolução e documentação dos diversos problemas de automação. São apresentadas representações descritivas em conjugação com representações esquemáticas, para os diversos problemas abordados ao longo do curso.

São identificadas as principais tecnologias associadas ao equipamento de campo (sensores/atuadores) e às unidades de controlo.

A exposição dos conceitos teóricos em sala é ajustada ao tempo disponível para a resolução prática de problemas. Os problemas resolvidos em sala constituem a base de preparação para os trabalhos laboratoriais de grupo.

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.

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

O objetivo principal de ensino/aprendizagem para a presente unidade curricular é a integração da teoria com a prática. Os alunos entendem os conceitos teóricos com uma maior facilidade à medida que vão constatando que estes são necessários para desenvolver os trabalhos laboratoriais. Este facto incrementa a motivação para o estudo complementar a desenvolver pelo aluno. Os alunos são auxiliados na utilização de ferramentas informáticas para simulação e modelação dos sistemas físicos a implementar em laboratório.

A execução dos diversos trabalhos laboratoriais de grupo permite uma consolidação do conhecimento e uma auto-avaliação contínua ao longo do semestre. Desta forma é possível reduzir as discrepâncias entre expectativas e resultados finais.

Os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre podem ser avaliados com recurso a dois testes escritos ou exame final.

Bibliografia principal

Pinto, J.R.C. (2010). Técnicas de Automação. ETEP

Francisco A. (2003). Autómatos Programáveis. ETEP

Pires, J. N. (2002). Automação Industrial. 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 2019-20

Course unit INDUSTRIAL AUTOMATION

Courses MECHANICAL ENGINEERING
- BRANCH INDUSTRIAL MANAGEMENT AND MAINTENANCE
- BRANCH THERMAL ENGINEERING

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area ENGENHARIA MECÂNICA

Acronym

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; PL2; OT1; OT2	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/GRAFCET)

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

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The teaching of the programmatic contents in the classroom aims to provide the student with the basic concepts necessary for understanding the main areas of industrial automation. Methodologies are defined in order to approach, solve and document problems. Descriptive and schematic representations are extensively used.

The key technologies associated with the field elements (actuators/sensors) as well as controller units are identified.

The exposition of theoretical concepts in the classroom is adjusted, so that problems can be solved within available time. These problems serve as a base to prepare the laboratory group work.

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.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching / learning process for this proposed CU has as its main objective the integration of theory with practice. Students have easier understanding of the theoretical concepts as they realize that they are required to carry out the laboratory work. Motivation for complementary study is thus strongly enhanced. Special emphasis is placed on the use of computer tools for simulation and modeling, in conjunction with the construction of physical systems in the laboratory.

The consolidation of the knowledge acquired through the successful implementation of small steps (laboratory work) allows for better self-assessment. Discrepancies between expectations and results in the examination are thus reduced.

The assessment of knowledge acquired throughout the semester can be done by performing two tests or examination.

Main Bibliography

Pinto, J.R.C. (2010). *Técnicas de Automação*. ETEP

Francisco A. (2003). *Autómatos Programáveis*. ETEP

Pires, J. N. (2002). *Automação Industrial*. 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