

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1 Caracterização da Unidade Curricular.

1.1 Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Automação 1 (AT1 - 3892)

1.2 Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).

EE

1.3 Duração (100 carateres).

Semestral

1.4 Horas de trabalho (100 carateres).

162h

1.5 Horas de contacto (100 carateres).

67,5h; T: 22,5h; TP: 22,5h; PL: 22,5h

1.6 ECTS (100 carateres).

6

1.7 Observações (1.000 carateres).

1.7 Remarks (1.000 carateres).

2 Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Armando José Leitão Cordeiro

3 Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

Mafalda Maria Morais Seixas

4,5h

Carla Solange Pires Correia Viveiros

1,5h

4 Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

Os principais objetivos de aprendizagem são:

- (1) Conceber sistemas de comando automático utilizando tecnologias convencionais (lógica cablada), especialmente aplicadas ao comando de motores eléctricos;
- (2) Conhecer a estrutura interna e o modo de operação dos autómatos programáveis;
- (3) Interligar os autómatos programáveis a dispositivos periféricos;

Desenvolver programas para autómatos programáveis utilizando linguagens normalizadas segundo IEC 61131-3.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

After completion of the course the student will be able to:

- (1) Design automatic control systems using conventional technologies, especially dedicated to electrical machinery;
- (2) Describe the internal structure and master the mode of operation of Programmable Logic Controllers (PLCs);
- (3) Understand the connections between PLCs and peripheral devices.

Develop and test moderately complex software programs for Programmable Logic Controllers using standard languages according to IEC 61131-3.

5. Conteúdos programáticos (1.000 caracteres).

Automatismos cablados (baseados em relés e contactores) e suas regras esquemáticas; Aplicação ao comando de arranque e de paragem de motores eléctricos. Dimensionamento e protecção;

Exercícios de aplicação sobre automatismos cablados;

Estrutura dos autómatos programáveis (a.p.): CPU, Memória, interfaces de entrada e saída;

Alguns tipos de detectores e actuadores, órgãos de comando e sinalização; sua ligação a a.p.

Linguagens de programação de a.p. segundo a norma IEC61131-3: Lista de instruções, Diagrama de contactos, Diagrama funcional sequencial, Blocos lógicos e Linguagem textual estruturada;

Exercícios de aplicação sobre as linguagens de programação segundo a IEC61131-3.

Realização de três trabalhos práticos de laboratório:

1º Trabalho-Aplicação de lógica cablada em arranque e comando de motores de indução trifásicos;

2º Trabalho- Aplicação de lógica cablada em esquema de comando para sistemas industriais, com recurso a simulador;

3º Trabalho- Aplicação de lógica programada em comando para sistemas industriais, recorrendo a diferentes linguagens de programação.

Realização de um trabalho teórico-prático:

Dimensionamento de cablagem e protecção eléctrica para os esquemas de potência e comando.

5. Syllabus (1.000 characters).

Cabling circuits for automation applications (based on switches, mechanical contacts and relays) and schematic rules;

Circuit design and protection;

Application exercises using cabling circuits;

Internal structure of PLCs: CPU, memories, input and output interfaces;

Interfaces technology; typical sensors and actuators; indicators, manual and automatic control equipment;

Software programming languages according with IEC61131-3: Instruction List (IL); Ladder Diagram (LD); Functional Block Diagram (FBD); Sequential Function Chart (SFC); Structured text language (ST);

Application exercises using the software programming languages in accordance with IEC61131-3.

Three laboratory exercises are proposed:

1st exercise – Using cabling circuits to starting, stopping, reversing and general operation of electrical machinery;

2nd exercise – Using cabling circuit in command scheme for industrial systems, using simulator;

3rd exercise – Using different programming languages with the PLC for industrial systems:

One theoretical-practical work proposed:

Circuit design and protection for power and command schemes.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).

Para cumprir o objetivo (1) são lecionados:

Automatismos cablados (baseados em relés e contactores) e suas regras esquemáticas;

Aplicação ao comando de arranque e de paragem de motores eléctricos.

Dimensionamento e protecção;

Exercícios de aplicação sobre automatismos cablados;

Para cumprir os objetivos (2) e (3) são lecionados:

Estrutura dos autómatos programáveis (a.p.): CPU, Memória, interfaces de entrada e saída;

Tecnologias de Interfaces. Alguns tipos de detectores e actuadores. Órgãos de comando e sinalização.

Para cumprir o objetivo (4) são lecionados:

Linguagens de programação de a.p. segundo a IEC61131-3: Lista de instruções, diagrama de contactos, diagrama funcional sequencial, Blocos lógicos e linguagem textual estruturada;

Exercícios de aplicação sobre as linguagens de programação segundo a IEC61131-3;

Realização de três trabalhos práticos em laboratório e um teórico-prático.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

To accomplish the first objective (1) are taught:

Cabling circuits for automation applications (based on switches, mechanical contacts and relays) and schematic rules;

Application to starting, stopping, reversing and general operation of electrical machinery; circuit design and protection;

Application examples about cabling circuits;

To accomplish the second and third objectives (2) and (3) are taught:

Internal structure of Programmable Logic Controllers: CPU, memories and digital inputs/outputs interfaces;

Interfaces technology; typical sensors and actuators; manual and automatic control equipment;

To accomplish the last objective (4) are taught:

Software programming languages according with IEC61131-3: Instruction List (IL); Ladder Diagram (LD); Functional Block Diagram (FBD); Sequential Function Chart (SFC); Structured text language (ST);

Application exercises using the software programming languages in accordance with IEC61131-3 and;

Three laboratory and one theoretical-practical exercises are proposed.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 carateres).

Ensino através do método expositivo, complementado por um conjunto de exercícios na aula e no laboratório;

Presença e realização obrigatória dos trabalhos Laboratoriais (Práticos) (TL)

Realização de um exame em época normal ou;

Realização de um exame em época de recurso;

Os exames são escritos;

A nota final (NF) resulta da aplicação da seguinte fórmula:

$$NF=(0,5 \times E)+(0,5 \times TL) \geq 9,5$$

Onde E representa a nota obtida no teste final ou no respectivo exame.

As notas mínimas a obter no teste, exames e trabalhos práticos de laboratório devem ser $\geq 9,5$ valores.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

Teaching through the lecture method, complemented by a set of exercises in class and Laboratory;

Laboratory presence obligation to perform the practical/lab. exercises (LE);

Perform a normal exam during the normal examination period (theoretical); or

Perform a recourse exam during a specific examination period provided for this effect (theoretical);

The exams are written;

The grade range is between 0 and 20;

The final grade (FG) can be achieved using the following formula:

$$FG=(0,5 \times E)+(0,5 \times LE)$$

Where E represents the grade achieved at the final test or exam performed.

The minimum grade that must be achieved at the laboratory exercises (LE), test or exam E is ≥ 9.5 . The final grade (FG) must be at least ≥ 9.5

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

Para cumprir todos os objetivos referidos é utilizada a seguinte metodologia:

Exposição dos conteúdos através de projeção de vídeo;

Explicação detalhada dos esquemas eléctricos e cablagens em quadro branco;

Síntese da matéria lecionada no início de cada aula;

Descrição de exemplos práticos com referência a equipamentos eléctricos existentes no mercado;

Resolução de exercícios e exemplos de programação em computador para algumas linguagens de programação de autómatos;

Fornecimento da documentação das aulas aos alunos através da ferramenta Moodle;

Utilização da ferramenta Moodle como forma de interação com os alunos para esclarecimento de dúvidas;

Interação com os alunos durante a aula para esclarecimento de dúvidas;
Fornecimento de fotocópias e de textos de apoio para posterior leitura com o objetivo de cimentar os conhecimentos adquiridos e despertar o interesse dos alunos para a automação.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

To meet all these objectives is used the following methodology:

Exposure of content through video projection;
Detailed explanation of schematic related to modulation techniques and signal transmission in whiteboard;
Summary of content taught in the beginning of each class;
Description of practical examples with reference to electronic equipment that use these techniques;
Solving exercises during class;
Providing documentation of lessons to students via *Moodle* tool application;
Use of *Moodle* tool application as a way to interact with students;
Interaction with students during class to answer questions;
Providing copies of textbooks for later reading with the goal of cementing their knowledge;.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).

Parr, E.A., *Programmable Logic Controllers, an Engineers Guide*, BH Newnes, 1999;
Mandado Pérez et al, *Autómatas Programables, entorno e aplicaciones*, Thomson, ed. Siemens, 2005;
Lewis, R.W., *Programming Industrial Control Systems Using IEC 1131-3*, IEE Press, 1998;
Andrade, C., *Automatismos Industriais. Folhas de Apoio*, ISEL, 1998;
Guérin, D. (Coordenador), *Esquemateca – Tecnologia do controlo Industrial*, Edition CITEF, 1990.