
1. Designação da unidade curricular

[2705] Redes de Automação e Supervisão / Automation and Supervision Networks

2. Sigla da área científica em que se insere

EE

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

162h 00m

5. Horas de contacto

Total: 52h 30m, 67h 30m das quais T: 15h 00m, 22h 30m | TP: 15h 00m, 22h 30m | P: 22h 30m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

6

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

[1056] Maria da Graça Vieira Brito Almeida | Horas Previstas: N/D

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

Ao concluírem esta unidade curricular os alunos devem ser capazes de:

- Explicar as capacidades e limitações dos métodos de codificação de sinal, das principais regras de acesso e de métodos de controlo de erros utilizados em redes de automação;
- Analisar criticamente as características essenciais de várias redes de comunicação de dados usadas em automação e interpretar as suas especificações;
- Desenvolver experimentalmente aplicações de SCADA e utilizar as técnicas de processamento digital de imagem.



10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

After completion of this course the students should be able to:

- Explain the capabilities and limitations of signal encoding methods, media access rules and error control methods used in fieldbuses
- Analyze the essential characteristics of various data communication networks used in automation and interpret their specification documents
- Develop SCADA applications and digital image processing

11. Conteúdos programáticos

Noções sobre transmissão de sinais e comunicação digital; codificação de sinal; controlo de erros. Modelo OSI; topologias das redes; regras de acesso e protocolos. Aplicação do protocolo MODBUS. Estudo de algumas redes: CAN, Profibus, Redes de Sensores (As-i) e Profinet. Conceitos sobre sistemas de supervisão; arquitetura dos sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Noção de processamento digital de imagem: operações Básicas, pré-Processamento de imagem e reconhecimento de objetos. Estudo de soluções de automação e redes de comunicação aplicadas à gestão de energia e gestão técnica de edifícios (Smartpanels).

11. Syllabus

-Understanding signal transmission and digital communication; signal encoding and error control; experimental testing of data communication protocol MODBUS.

- *OSI Model; topologies and special nodes of data networks; media access rules; protocols. Study of some fieldbuses: CAN, Profibus, and Profinet*

- Study of automation solutions and communication networks applied to energy management and technical management of buildings (Smartpanels)

- *Notion of Supervisory Control and Data Acquisition; architecture of a SCADA system; synoptic human-machine interfaces and Image processing: Basic operations and object recognition*

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

Esta unidade curricular começa com a introdução de conceitos básicos do domínio da comunicação digital até ao modelo OSI. Em simultâneo é promovido o uso experimental do protocolo de comunicação industrial MODBUS. Estudo de algumas redes de campo com significado real na automação industrial. O treino experimental com um sistema de redes de campo complementa o objetivo de domínio de conhecimentos sobre redes de campo de automação. O estudo dos conceitos de processamento digital de imagem e de supervisão de sistemas completam outra vertente importante e atual da automação.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

This course begins with an introduction to basic concepts in the field of digital communication up to the OSI model. Simultaneously the experimental practice with industrial protocol Modbus is promoted to recognize some of the concepts. Then a detailed study of some fieldbuses with real impact in industrial automation is undertaken, making extensive use of concepts previously studied. The experimental training with an integrated system complements the objective of mastering automation fieldbuses. The study of the concepts digital image processing and supervisory control systems, complete another important aspect of today's automation.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

A parte Teórica e Teórico-Prática consiste na explicação dos protocolos específicos de comunicação utilizados nas aulas de laboratório. A parte de laboratório consiste em trabalhos práticos: processamento digital de imagem, protocolos de comunicação e utilização de uma rede de campo.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

The Theoretical and Theoretical-Practical part consists of communication protocols used in the laboratory classes. The laboratory part consists of digital image processing, communication protocols and the use of a field network.

14. Avaliação

A avaliação de conhecimentos consiste na avaliação distribuída com exame final (nos termos do estipulado no ponto 1, artigo 21 do RPAC, despacho 8077/2023 de 7 de agosto) e é composta por duas componentes, pedagogicamente fundamentais:

- 1) Realização de Exame escrito, com nota mínima de 9,50 valores (NE);
- 2) Realização e discussão de três trabalhos práticos, nota mínima de 8,00 valores e média mínima de 9,50 valores (NP).

A classificação final, NF, é obtida pela média ponderada das duas componentes: $NF = 0,5xNE + 0,5xNP$ (A nota final para aprovação tem o mínimo de 10 valores, numa escala de zero a vinte).

14. Assessment

The assessment of knowledge consists of the distributed assessment with a final exam (under the terms of point 1, article 21 of the RPAC, order 8077/2023 of 7 August) and is composed of two pedagogically fundamental components:

- 1) Completion of a written exam, with a minimum grade of 9.50 (NE);
- 2) Completion and discussion of three practical assignments, minimum grade of 8.00 and minimum average of 9.50 (NP).

The final classification, NF, is obtained by the weighted average of the two components: $NF = 0.5xNE + 0.5xNP$ (The final grade for approval has a minimum of 10, on a scale from zero to twenty).

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

A parte teórica é dedicada ao desenvolvimento das competências no âmbito de conceitos fundamentais de comunicação digital em rede e de características essenciais de um conjunto de redes de campo (estruturas clássicas e estruturas Ethernet Industriais) com importância na automação atual. As partes teórico-prática e prática são dedicadas ao desenvolvimento das competências de sistemas de supervisão, processamento digital de imagem e protocolos de comunicação.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The theoretical part is dedicated to the development of skills in the scope of fundamental concepts of digital network communication and essential characteristics of a set of field networks (classic structures and Industrial Ethernet structures) with importance in today's automation. The theoretical-practical and practical parts are dedicated to the development of skills in supervisory systems, digital image processing and communication protocols.



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Redes de Automação e Supervisão
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica
2025-26

16. Bibliografia de

consulta/existência obrigatória

Palma, J., Introdução às Redes de Campo de Automação, Folhas de Apoio, ISEL, 2004.

Mahalik, N., Fieldbus Technology: Industrial Network Standards for Real-Time Distributed Control, Springer, 2003.

Gonzalez, R. C., Woods, R. E., Digital image processing using Matlab, Prentice Hall, 2004

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17 Data de aprovação em CTC:

Data de aprovação em CP: 2024-06-26 Data de aprovação em CP: