

### Caraterização da Unidade Curricular / Characterisation of the Curricular Unit

<b>Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:</b>	[31821062] Sistemas de Automação [31821062] Automation Systems		
<b>Plano / Plan:</b>	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica - Energia e Automação Industrial		
<b>Curso / Course:</b>	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica - Energia e Automação Industrial Electrical Engineering - Energy and Industrial Automation		
<b>Grau / Diploma:</b>	Mestre		
<b>Departamento / Department:</b>	Departamento de Engenharia Electrotécnica		
<b>Unidade Orgânica / Organic Unit:</b>	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu		
<b>Área Científica / Scientific Area:</b>	Automação, Disciplina da Pós-Graduação (Curricular)		
<b>Ano Curricular / Curricular Year:</b>	1		
<b>Período / Term:</b>	S1		
<b>ECTS:</b>	5		
<b>Horas de Trabalho / Work Hours:</b>	0133:00		
<b>Horas de Contacto/Contact Hours:</b>			
(T) Teóricas/Theoretical:	0019:30	(TC) Trabalho de Campo/Fieldwork:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas/Theoretical-Practical:	0000:00	(OT) Orientação Tutorial/Tutorial Orientation:	0000:00
(P) Práticas/Practical:	0026:00	(E) Estágio/Internship:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais/Practical Labs:	0000:00	(O) Outras/Others:	0000:00
(S) Seminário/Seminar:	0000:00		

### Docente Responsável / Responsible Teaching

[3164] Miguel Francisco Martins De Lima

### Docentes que lecionam / Teaching staff

[3164] MIGUEL FRANCISCO MARTINS DE LIMA

### Objetivos de Aprendizagem

Objectivos:

Pretende-se dotar o aluno com conhecimentos acerca da supervisão de processos industriais. Serão estudadas ferramentas de modelação dos sistemas de automação que permitirão otimizar estes sistemas. Adicionalmente serão abordadas técnicas da inteligência artificial utilizadas no domínio da automação. Serão também estudados os aspectos das avarias e da manutenção dos sistemas de automação.

Competências a adquirir:

- Conhecimento dos componentes da cadeia de supervisão.
- Capacidade para analisar, otimizar e integrar sistemas de automação industriais.
- Aplicar técnicas de inteligência artificial à automação.
- Conhecer e aplicar técnicas de inspeção dos equipamentos.
- Capacidade para conceber e realizar planos de manutenção.

### Learning Outcomes of the Curricular Unit

Objectives:

Analysis of techniques used in supervision of industrial processes. Several modeling tools used in the automation field will be studied which allow the optimization of the systems. Additionally, some artificial intelligence techniques used in the automation field will be presented. The failure and maintenance aspects will be studied too.

Competencies to acquire:

- O1 Knowledge about the components of the supervision chain.
- O2 Capability to analyze, optimize and Integration of industrial systems.
- O3 Ability to apply techniques of artificial intelligence to the automation systems
- O4 Knowledge and capability to apply inspection techniques to the equipments
- O5 Capability to develop maintenance plans.

### **Conteudos Programáticos (Lim:1000)**

#### 1. Supervisão de processos industriais

Métodos de supervisão e controlo

HMI

Ferramentas SCADA

Tecnologia OPC

Deteção de falhas

#### 2. Modelação de sistemas de automação

Revisões de Grafcet

Redes de Petri

Relação entre as redes de Petri e o Grafcet

#### 3. Métodos de Inteligência artificial

Sistemas periciais: conceitos básicos, estrutura e Aplicações

Lógica Fuzzy: conceitos básicos e terminologia

Sistemas de inferência Fuzzy

Tipos de controladores Fuzzy e aplicações

Redes neuronais: Conceitos básicos e aplicações

#### 4. Manutenção

Ciclo de vida do projeto: implementação, operação e desativação

Modelos de manutenção e a função custo

Fiabilidade e disponibilidade

Taxa de avarias e função de risco, probabilidades e fiabilidade, modelos estatísticos, distribuições mais comuns de fiabilidade, análise de risco

Sistemas redundantes e fiabilidade de conjuntos

#### 5. Técnicas de inspeção: análise de vibrações, termografia por infravermelhos e outras técnicas

### **Syllabus (Lim:1000)**

#### 1. Supervision of industrial processes

Methods for supervision and control

HMIs

SCADA tools

Integration of equipments: OPC technology

Fault detection

#### 2. Modeling the automation systems

Review of Grafcet concepts

Petri Nets

Petri Nets versus Grafcet

#### 3. Artificial intelligence methods

Expert systems: fundamental concepts, structure and applications

Fuzzy logic: fundamental concepts and terminology

Fuzzy inference systems

Types of Fuzzy controllers and applications

Neural networks: fundamental concepts and applications

#### 4. Maintenance

Project Life Cycle: implementation, production and shut-down

Maintenance models and the cost function

Reliability and availability

Failure rates and the risk function, probabilities and reliability, statistical models, common distributions of reliability, risk analysis

Redundant systems and reliability

5. Inspection techniques: vibrations analysis, infrared thermographic inspection and other techniques.

### **Metodologias de Ensino (Avaliação incluída; Lim:1000)**

Metodologias:

M1 - Aulas teóricas - método expositivo com utilização do projetor de vídeo e quadro.

M2 - Aulas práticas - os alunos são convidados a resolver alguns problemas práticos formulados pelo docente. Parte destas aulas será dedicada à execução/acompanhamento de um trabalho prático diferente para cada grupo de trabalho e que constitui parte da avaliação final.

M3 Os trabalhos realizados pelos alunos permitem consolidar conhecimentos sobre os assuntos das aulas teóricas.

M4 No final do semestre todos os grupos apresentam o trabalho, de forma que todos os alunos tenham uma visão dos trabalhos diferentes realizados.

A avaliação dos alunos terá três componentes:

- prova escrita - 50%
- trabalho prático - 40%
- assistência e participação nas aulas - 10%

Em cada componente da avaliação o aluno terá de ter nota mínima de 9,5 valores numa escala 0-20. O aluno será aprovado se obter uma classificação final superior a 9,5 valores.

### **Teaching Methodologies (Including evaluation; Lim:1000)**

Methodologies:

M1 Lectures - expository method using the video projector and black/white board.

M2 Practical lessons - The students implement practical works that contribute to the final evaluation.

M3 The practical works allow students to consolidate knowledge on the subjects taught in Lectures

M4 At the end of the semester all the workgroups present the own work, so that all students have a view of the different works done.

The final grade of the students will be based on three components:

- a written exam - 50%
- a project work - 40%
- the attendance and the participation - 10%

Each evaluation component will receive a grade between 0 and 20. The students must achieve a minimum of 9.5 on each component. The students will be approved if their final grade is equal or superior to 9.5 on a 0-20 scale.

### **Bibliografia de Consulta (Lim:1000)**

- Practical SCADA for Industry, David Bailey, Edwin Wright, Elsevier, 2003.
- Practical Modern SCADA Protocols, Gordon Clarke, Deon Reynders, Edwin Wright, Elsevier, 2004
- Computer Integrated Manufacturing and Engineering, U. Rembold, B.O. Nnaji, A. Storr, Addison-Wesley, 1993.
- Técnicas de Automação, J. R. Caldas Pinto, Lidel-edições técnicas, 2004.
- Fuzzy Control, Kevin Passino, Stephen Yurkovich, Addison-Wesley, 1998.
- Manutenção centrada na fiabilidade, Rui Assis, Lidel, 1997
- Souris, J.P., Manutenção Industrial - Custo ou Benefício?, LIDEL - Edições Técnica, 1992
- Teacher-prepared notes

### **Bibliography (Lim:1000)**

- Practical SCADA for Industry, David Bailey, Edwin Wright, Elsevier, 2003.
- Practical Modern SCADA Protocols, Gordon Clarke, Deon Reynders, Edwin Wright, Elsevier, 2004
- Computer Integrated Manufacturing and Engineering, U. Rembold, B.O. Nnaji, A. Storr, Addison-Wesley, 1993.
- Técnicas de Automação, J. R. Caldas Pinto, Lidel-edições técnicas, 2004.
- Fuzzy Control, Kevin Passino, Stephen Yurkovich, Addison-Wesley, 1998.
- Manutenção centrada na fiabilidade, Rui Assis, Lidel, 1997
- Souris, J.P., Manutenção Industrial - Custo ou Benefício?, LIDEL - Edições Técnica, 1992
- Teacher-prepared notes

### **Observações**

«Observações»

### **Observations**

«Observations»

### **Observações complementares**