

NCE/18/0000123 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola De Ciências E Tecnologia (UTAD)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia e Gestão Industrial

1.3. Study programme:

Industrial Management and Engineering

1.4. Grau:

Licenciado

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia

1.5. Main scientific area of the study programme:

Engineering

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

529

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

<sem resposta>

1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

<sem resposta>

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

180

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):

6 semestres

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):

6th semesters

1.9. Número máximo de admissões:

40

1.10. Condições específicas de ingresso.

O acesso a este ciclo de estudo pode ser efetuado através de uma das seguintes formas:

- *Concurso Nacional de acesso e ingresso ao Ensino Superior Público;*
- *Regimes Especiais de acesso ao Ensino Superior Público;*
- *Concursos Locais de acesso ao Ensino Superior Público;*
- *Concursos Especiais de acesso ao Ensino Superior Público;*
- *Regimes Reingresso, Mudança de Curso e Transferência.*

Provas de Acesso:

(07) Física e Química e (19) Matemática A

1.10. Specific entry requirements.

Access to this study cycle can be done in one of the following ways:

- *National contest for access to and admission to public higher education;*
- *Special Regimes for access to Public Higher Education;*
- *Local Competitions for access to Public Higher Education;*
- *Special Competitions for access to Public Higher Education;*
- *Reentry, Change Course and Transfer Regimes.*

The entry requirement include the exams in the area of Physics and Chemistry (07) and Mathematics (19).

1.11. Regime de funcionamento.

Diurno

1.11.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

1.11.1. If other, specify:

<no answer>

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola de Ciências e Tecnologia, Campus da UTAD, Vila Real, Portugal.

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

School of Science and Technology, UTAD Campus, Vila Real, Portugal.

1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[1.13._UTAD_Regulamento_541_2015.pdf](#)

1.14. Observações:

O plano de estudos apresentado para a Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial (LEGI) tem a duração de 3 anos (180 ECTS). Nos primeiros 4 semestres são predominantes as unidades curriculares (UC) em Ciências de Base, nas áreas de Matemática, Física e Química. Nos restantes 2 semestres do 3º ano predominam as UCs que proporcionam a aquisição de competências específicas que permitem aplicar os métodos de engenharia e os princípios científicos de gestão aos sistemas produtivos de empresas industriais e de prestação de serviços, nas pequenas e médias empresas (PMEs) e também em grandes empresas.

No 3º ano, 2º semestre existe um Projeto em Engenharia e Gestão Industrial que permite estabelecer uma ligação com o ambiente industrial, onde se integra e aplica as competências e todos os conhecimentos adquiridos, nomeadamente, nos domínios da ética, do pensamento crítico, do pensamento científico, do empreendedorismo e da criatividade. No final do 3º ano (180 ECTS) será concedido um grau de Licenciado em Engenharia e Gestão Industrial, com capacidade de mobilidade a nível nacional e europeu.

O método pedagógico aplicado ao longo do curso é baseado numa estrutura curricular que favorece a adoção de métodos de ensino/aprendizagem baseados na resolução de problemas e aprendizagem por projetos. Os alunos são orientados no desenvolvimento de aprendizagem colaborativa, baseados em pequenos grupos de trabalho, nas especificações de cada projeto proposto, bem como na conceção de soluções viáveis ou propostas de melhoria contínua. A carga letiva semanal média é de aproximadamente 21 horas, complementada com apoio do corpo docente, trabalho em grupo e com trabalho individual autónomo, permitindo que os alunos sejam estimulados a ter responsabilidade na sua própria aprendizagem e com uma elevada autonomia. Em complemento com a formação ao longo do curso, a UTAD disponibiliza um programa de soft-skills para além dos conhecimentos científicos e tecnológicos mais atuais, relevantes e inovadores para a sua formação académica. As soft-skills são normalmente definidas como atributos e competências pessoais que permitem ao indivíduo melhorar as suas interações com os outros e com o mundo em seu redor, como sejam a Comunicação Verbal, Assertividade, Poder de Persuasão, Falar em Público, Iniciativa, Capacidades de Liderança, Capacidade de Ensinar, Atitude Positiva, Saber trabalhar em Equipa, Criatividade, Comunicar e experiências diversas, entre outras. A UTAD disponibiliza também um ambiente integrador desde a receção aos alunos, acompanhado de programas de tutoria. Existem ainda programas de nivelamento a matemática e disponibiliza um programa de aprendizagem de línguas estrangeiras sob a forma de cursos livres por níveis de proficiência.

1.14. Observations:

The study plan presented for the Degree in Industrial Engineering and Management (LEGI) lasts for 3 years (180 ECTS). In the first 4 semesters are predominant curricular units (UC) in Basic Sciences in the areas of Mathematics, Physics and Chemistry. In the remaining 2 semesters of the 3rd year, the UCs are predominant, which provide the acquisition of specific skills that allow the application of engineering methods and scientific management principles to the

productive systems of industrial companies and service provision in small and medium enterprises (SMEs) and also in large companies.

In the 3rd year, 2nd semester there is a Project in Industrial Engineering and Management that allows to establish a connection with the industrial environment, where it integrates and applies the skills and all acquired knowledge, namely in the domains of ethics, critical thinking, scientific, entrepreneurship and creativity.

At the end of the 3rd year (180 ECTS) a bachelor's degree in Industrial Engineering and Management will be awarded, with mobility capacity at national and European level.

The pedagogical method applied throughout the course is based on a curricular structure that favors the adoption of teaching / learning methods based on problem solving and project learning. Students are guided in the development of collaborative learning, based on small work groups, in the specifications of each proposed project, as well as in the design of viable solutions or proposals for continuous improvement. The average weekly teaching load is approximately 21 hours, complemented with faculty support, group work and individual self-employment, allowing students to be encouraged to take responsibility in their own learning and with a high autonomy. In addition to training throughout the course, UTAD offers a soft-skills program in addition to the most up-to-date, relevant and innovative scientific and technological knowledge for its academic training. Soft skills are usually defined as personal attributes and competences that enable the individual to improve their interactions with others and with the world around them, such as Verbal Communication, Assertiveness, Persuasiveness, Public Speaking, Initiative, Capabilities Leadership, Ability to Teach, Positive Attitude, Knowing how to work in Team, Creativity, Communicating and diverse experiences, among others. UTAD also provides an integrative environment from the reception to the students, accompanied by mentoring programs. There are also mathematics leveling programs and a program of learning foreign languages in the form of free courses by proficiency levels.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Académico - UTAD

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Académico - UTAD

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Minuta da ATAN.º 8_CA_2018.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico - ECT

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico - ECT

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ATA 13_CC_2018-10-08_ExtraToPonto7 compressed.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico - ECVA

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico - ECVA

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ECVA CC ACTA_7_10_10_2018_LEGI compressed.pdf](#)

Mapa I - Departamento de Engenharias

2.1.1. Órgão ouvido:

Departamento de Engenharias

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Minuta Dep. ENG.pdf](#)

Mapa I - Departamento de Física

2.1.1. Órgão ouvido:

Departamento de Física

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._LEGI_ExtraTo_Atta_CD_DF-2018-10-09.pdf](#)

Mapa I - Departamento de Economia, Sociologia e Gestão - DESG

2.1.1. Órgão ouvido:

Departamento de Economia, Sociologia e Gestão - DESG

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ExtratoAtaN.11_CDESG_09-10-2018_LEGI compressed.pdf](#)

Mapa I - Departamento de Matemática

2.1.1. Órgão ouvido:

Departamento de Matemática

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._18_10_08_extrato_LEGI_Dep_MAT compressed.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico da ECT

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da ECT

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._CP - ECT Minuta da ata da reu nº 4 - 2018 compressed.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição**3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

Este ciclo de estudos tem como objetivo principal formar licenciados de elevada qualidade técnica, científica e ética, para exercerem a atividade profissional em Engenharia e Gestão Industrial e capazes de racionalizar a utilização de recursos e gerir, de uma forma eficaz, integrada e inovadora, os sistemas e processos relativos às atividades empresariais. A formação especializada em Engenharia/Tecnologia, em particular na área de Gestão Industrial e integrando duas áreas do conhecimento (Engenharia e Gestão), é fundamental para promover a evolução tecnológica nacional, criar valor no tecido industrial e incrementar a competitividade, permitindo desenvolver a sua atividade direcionada para a racionalização da utilização de recursos (Sistemas Produtivos, Máquinas, Ferramentas, Sistemas de Transporte, Recursos Informáticos, Recursos Humanos, Espaço laboral, e Recursos Financeiros, entre outras), representando uma mais-valia na ligação ao tecido industrial da região e do país.

3.1. The study programme's generic objectives:

This cycle of studies has as main objective to form graduates of high technical, scientific and ethical quality, to exercise the professional activity in Engineering and Industrial Management and able to rationalize the use of resources and manage, in an effective, integrated and innovative way, the systems and processes related to business activities. The specialized training in Engineering / Technology, particularly in the area of Industrial Management and integrating two areas of knowledge (Engineering and Management), is fundamental to promote national technological evolution, create value in the industrial fabric and increase competitiveness, allowing to develop its (Production Systems, Machines, Tools, Transport Systems, Computer Resources, Human Resources, Labor Space, and Financial Resources, among others), representing an added value in connection with the industrial fabric of the region and the country.

3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

O curso pretende dotar os licenciados de um conjunto integrado de competências, oferecendo uma formação sólida baseada em conhecimentos e capacidades de compreensão de nível superior na área da Engenharia e Gestão Industrial. Pretende-se que os estudantes saibam aplicar os conhecimentos, a capacidade de compreensão e de resolução de problemas a situações novas, em contextos multidisciplinares que permitam a resolução de questões ou problemas de natureza específica; lidar com questões complexas, emitir juízos em situações de informação limitada, refletindo sobre eventuais implicações éticas e sociais; sejam capazes de comunicar conclusões e os raciocínios a elas subjacentes; e possuam competências que permitam uma aprendizagem ao longo da vida de forma autónoma. Desta forma pretende-se conferir uma formação multidisciplinar e versátil que permita ao licenciado desempenhar funções em ambiente empresarial e promover a aquisição de competências que preparem o acesso ao 2º ciclo de estudos.

3.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

The course aims to provide graduates with an integrated set of skills, offering a solid training based on knowledge and skills of higher level understanding in the area of Engineering and Industrial Management. Students are expected to be able to apply knowledge, ability to understand and solve problems to new situations, in multidisciplinary contexts that allow the resolution of questions or problems of a specific nature; dealing with complex issues, issuing judgments in situations of limited information, reflecting on possible ethical and social implications; are capable of communicating conclusions and the rationale behind them; and have competences that enable lifelong learning to be autonomous. In this way, it is intended to provide a multidisciplinary and versatile training that allows the licensee to perform

functions in a business environment and promote the acquisition of skills that prepare the access to the 2nd cycle of studies.

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, adiante chamada abreviadamente Universidade ou UTAD, é uma Instituição de alto nível, orientada para a criação, transmissão e difusão da cultura, do saber, da ciência e da tecnologia, através da articulação do estudo, do ensino, da investigação e do desenvolvimento experimental. A UTAD tem como objetivo a qualificação de alto nível dos portugueses, a produção e difusão do conhecimento, bem como a formação cultural, artística, tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional. Por outro lado, o crescimento da massa crítica, a internacionalização e a captação de mais recursos para a investigação são estratégias partilhadas pela Escola de Ciências e Tecnologia, âncoras desta proposta.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

The University of Trás-os-Montes e Alto Douro, from now onwards referred to as University or UTAD, is a highly recognised institution, devoted to the creation, conveyance and diffusion of culture, knowledge, science and technology, through the articulation of study, teaching, research and experimental development. UTAD aims at the qualification of high level Portuguese men and women, the production and diffusion of knowledge, as well as the cultural, artistic, technological and scientific training of its students, within a chart of international reference. On the other hand, the growth of critical minds, the internationalization and the reception of more resources for research are strategies shared by the Escola de Ciências e Tecnologia, the cornerstones of this proposal.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura: Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

-

4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - Não se aplica

4.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

Não se aplica

4.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

NA

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Matemática	MAT.	45	0	
Engenharia Informática	Eng.INF.	37.5	0	
Engenharia Eletrotécnica	Eng.ELE.	30	0	
Engenharia Mecânica	Eng.MEC.	27.5	0	
Física	FIS.	15	0	
Gestão	GES.	10	0	
Ciências Químicas	C.QUI.	5	0	
Engenharia Civil	Eng.CIV.	5	0	
Economia	ECON.	5	0	
(9 Items)		180	0	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - - - 1º ano, 1º semestre / 1st year, 1st semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano, 1º semestre / 1st year, 1st semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear / Linear Algebra	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Algoritmia e Programação / Algorithmics and Programming	Eng.INF.	Semestral / Sem.	135	T- 30; PL- 30	5	
Cálculo / Calculus	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Introdução à Engenharia e Gestão Industrial / Introduction of Industrial Engineering and Management	Eng.MEC.; Eng. INF.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Projeto Integrado em Engenharia e Gestão Industrial / Integrated Project in Industrial Engineering and Management	Eng.MEC.; Eng. INF.	Semestral / Sem.	135	PL- 45	5	
Química Geral / General Chemistry	C.QUI.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	

(6 Items)

Mapa III - - - 1º ano, 2º semestre / 1st year, 2nd semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano, 2º semestre / 1st year, 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ambientes e Contextos de Programação / Programming Environments and Contexts	Eng.INF.	Semestral / Sem.	135	T- 30; PL- 30	5	
Análise de Custos / Cost Analysis	Eng.ELE.; Eng. INF.	Semestral / Sem.	135	T- 30; PL- 30	5	
Análise Matemática / Mathematical Analysis	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Estatística Aplicada / Applied Statistics	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Física / Physics	FIS.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Introdução à Engenharia Económica / Introduction to Economic Engineering	ECON.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	

(6 Items)

Mapa III - - - 2º ano, 1º semestre / 2nd year, 1st semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º ano, 1º semestre / 2nd year, 1st semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Complementos de Análise Matemática / Complements of Mathematical Analysis	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Complementos de Estatística / Statistical Complements	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Eletromagnetismo / Electromagnetism	FIS.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Gestão de Custos / Cost Management	GES.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Tecnologias de Bases de Dados / Databases	Eng.INF.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Termodinâmica e Mecânica dos Flúidos / Thermodynamics and Fluid Mechanics	FIS.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	

(6 Items)

Mapa III - - - 2º ano, 2º semestre / 2nd year, 2nd semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º ano, 2º semestre / 2nd year, 2nd semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ciência de Materiais / Materials Science	Eng.MEC.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Desenho Técnico e Processamento de Materiais / Technical Drawing and Materials Processing	Eng.MEC.	Semestral / Sem.	135	TP - 45	5	
Electrotecnia e Electrónica / Electricity and Electronics	Eng.ELE.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Investigação Operacional / Operational Research	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Métodos Numéricos / Numerical Methods	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Modelação de sistemas ciber-físicos / Cyber-physical Systems Modelling	Eng.ELE.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	

(6 Items)

Mapa III - - - 3º ano, 1º semestre / 3rd year, 1st semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º ano, 1º semestre / 3rd year, 1st semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Projectos / Project Appraisal	Eng.ELE.; Eng. INF.	Semestral / Sem.	135	T- 15; TP- 30	5	
Controlo de Processos e Automação / Process Control and Automation	Eng.ELE.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Energia e Ambiente / Energy and Environment	Eng.ELE.; Eng. CIV.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Logística / Logistics	Eng. INF.; GES.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Complementos de Investigação Operacional / Complements of Operations Research	MAT.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 30	5	
Organização de Sistemas de Produção / Production Systems Organization	Eng.MEC.; Eng. INF.	Semestral / Sem.	135	T- 15; TP- 30	5	

(6 Items)

Mapa III - - - 3º ano, 2º semestre / 3rd year, 2nd semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º ano, 2º semestre / 3rd year, 2nd semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Engenharia e Gestão da Qualidade / Quality Management and Engineering	Eng.ELE.; Eng.MEC.	Semestral / Sem.	135	TP- 45	5	
Ergonomia / Ergonomics	Eng.ELE.; Eng.MEC.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Modelos de Decisão / Decision Models	Eng.ELE.; Eng.INF.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	
Sistemas de Informação e Controlo da Produção / Information systems and Production control	Eng.INF.; GES.	Semestral / Sem.	135	T- 15; TP- 30	5	
Projeto em EGI /IMG Project	Eng.MEC.; Eng.INF.	Semestral / Sem.	135	TP - 45	5	
Segurança e Higiene Industrial / Industrial Safety and Hygiene	Eng.CIV.; Eng.MEC.	Semestral / Sem.	135	T- 30; TP- 15	5	

(6 Items)

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Álgebra Linear**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Álgebra Linear***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Linear Algebra***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***MAT.***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semestrial***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T- 30; TP- 30***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paula Maria Machado Cruz Catarino (T- 30)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Paulo José Martins Vasco (TP- 30)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

As técnicas apresentadas nesta unidade curricular têm por objetivo desenvolver as capacidades de abstração e de raciocínio lógico-dedutivo dos alunos. Pretende-se que um aluno após aprovação nesta Unidade Curricular (UC) tenha a capacidade de:

- Efetuar cálculos com matrizes e determinantes.*
- Discutir e resolver sistemas de equações lineares usando o método matricial, a regra de Cramer ou a inversa da matriz simples do sistema.*
- Reconhecer os conceitos de espaço vetorial (subespaço vetorial, subespaço soma, subespaço interseção, bases) e de aplicação linear (núcleo e imagem de uma aplicação linear, matriz de uma aplicação linear) e utilizá-los na resolução de problemas destes domínios.*
- Determinar valores e vetores próprios de uma matriz, bem como averiguar se a matriz é diagonalizável.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The techniques presented in this course have as an objective to developing the capacities of abstraction and logical-deductive reasoning of students. It is intended that after the approval in this course the student has the ability:

To perform calculations with matrices and determinants.

To discuss and solve systems of linear equations using Gauss-Jordan method, Cramer rule or the inverse of the simple matrix of the system

To recognize the concepts of vector space (subspace, sum subspace, intersection subspace, bases) and linear application (kernel, image and matrix of a linear application) and use them to solve some related problems.

To determine eigenvalues and eigenvectors of a matrix as well as to investigate if a given matrix is diagonalizable.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Matrizes. Operações com matrizes.

Método de eliminação de Gauss

O Teorema de Rouché

Matrizes Hermíticas e matrizes simétricas

Inversa de uma matriz

2. Determinantes.

Definição e propriedades

Teorema de Laplace
Aplicações da Teoria dos Determinantes
A Regra de Cramer
Cálculo da inversa de uma matriz através da matriz adjunta
Valores e vetores próprios
3. Espaços vetoriais.
Definição e exemplos de espaços vetoriais
Propriedades
Dependência e independência linear
Geradores
Subespaço vetorial
Base e dimensão de um espaço vetorial
Soma, interseção e reunião de subespaços vetoriais
Mudança de base
4. Aplicações lineares.
Definição e exemplos
Propriedades
Subespaços núcleo e imagem de uma aplicação linear
Matriz de uma aplicação linear
Efeito da mudança de base na matriz de uma aplicação linear
Diagonalização de endomorfismos
5. Geometria do plano e do espaço.
Produto interno e externo (em R^3)
Produto misto
Ortonormalização de bases
6. Quádricas.

4.4.5. Syllabus:

1. Matrices. Operations with matrices.
Method of Gauss
Theorem of Rouché
Hermit and Symmetric Matrices
Inverse of a square matrix
2. Determinants.
Definition and properties
Theorem of Laplace
Applications of Theory of determinants
Systems of Cramer
Inverse of a matrix using adjoint matrix
Eigenvalues and eigenvectors
3. Vector spaces.
Definition and examples of vector spaces
Properties
Linear Dependence and linear independence of vectors
Generators
Vector subspace
Base and dimension of a vector space
Addition, intersection and union of vector subspaces
Change of basis matrix
4. Linear transformations.
Definition and examples
Properties
Kernel and image of a linear transformation
Matrix of a linear transformation
Change of basis in the matrix of linear transformation
Endomorphism and diagonalization
5. Geometry of the plane and space.
Inner and cross product (in R^3)
Mixed product
Orthonormal basis
6. Quadrics.

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

Os objetivos da unidade curricular prendem-se com a obtenção, por parte dos alunos de competências ao nível de matrizes, determinantes, espaços vetoriais e aplicações lineares. De modo a que os alunos tenham sucesso ao atingir esses objetivos, os conteúdos abrangem os conceitos necessários para a compreensão dos conceitos básicos incluídos nos temas indicados bem como a apresentação das técnicas e ferramentas necessárias para que as competências elencadas sejam adquiridas pelos alunos.

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

The objectives of the course refer that students should acquire skills at the level of matrices, determinants, vector spaces and linear applications. In order that students are successful in achieving these objectives, contents cover the

concepts required to understand the basic notions and the presentation of the techniques and tools necessary for students acquire the skills listed.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC está separada em duas componentes: aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas as definições dos conteúdos serão expostas de uma forma coerente e rigorosa para que os alunos consigam adquirir, tanto quanto possível, a maturidade científica exigida por esta ciência e consigam relacionar os vários conceitos abordados, bem como as podem utilizar em situações problemáticas. Seguidamente, estas ferramentas serão fundamentadas através de exemplos e resolução de alguns exercícios. Além disso, torna-se imprescindível encorajar o aluno a participar com questões e/ou dúvidas pertinentes por forma a que possa desenvolver o seu espírito crítico e raciocínio matemático para questões não só da aula, mas também do dia a dia. Nas aulas teórico-práticas são apresentadas questões e propostos problemas para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. A avaliação consiste em 3 testes. A classificação final é a média aritmética simples dos 3 testes.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The course is formally separated into two main components: lectures and practical classes. In the lectures the definitions of the contents will be displayed in a coherent and rigorous way so that students are able to acquire as much as possible, the scientific maturity required for this science and be able to relate the various concepts discussed, and may use them in problem situations. Subsequently, these tools will be substantiated by resolution of some examples and exercises.

Moreover, students will be encouraged to actively participate with questions so that they can develop their critical thinking and mathematical reasoning and apply them not only in class but also in day-to-day issues. In practical classes, questions will be presented and problems will be proposed for students to solve, so they can strengthen the knowledge acquired in lectures.

The assessment consists of 3 tests. The final classification is a simple arithmetic mean of the 3 tests

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

A Unidade Curricular tem como objetivo incutir no aluno o manuseamento de técnicas elementares da Álgebra Linear. Sendo assim, torna-se necessária a exposição de forma clara e coerente de todas as noções inerentes aos objetivos propostos para esta UC tendo sempre em conta o rigor científico desta ciência exata. A exposição será feita nas aulas de componente teórica. Os conceitos expostos serão depois fundamentados através da resolução de problemas nas aulas de componente teórico-prática. Pretende-se, com estas aulas, que o aluno possa resolver por si só os problemas propostos de forma a poder cimentar todos os conteúdos introduzidos e a ganhar a confiança necessária para a sua autonomia na utilização dos conteúdos em questão.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The aim of this curricular unit is to provide students with the basic techniques of Linear Algebra. Thus, it becomes necessary to expose in a clear and coherent manner all the notions related to the objectives of this curricular unit, always taking into account the scientific accuracy that is required by this science. The exposition will be made in theoretical classes. The exposed concepts will be later complemented by the resolution of problems in the practical classes. With these classes, it is intended that students can solve by themselves the proposed problems in order to be able to cement all the contents introduced and to gain the necessary confidence for his autonomy in the use of the contents in question..

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Álgebra Linear - I. Cabral, C. Perdigão, C. Saiago

Lições de Álgebra Linear - Lima, T. P.

Introdução à Álgebra Linear - Santana, A. P. & Queiró, J. F.

Álgebra Linear: Teoria e prática - Ricardo Gonçalves

Álgebra Linear - S. Lipschutz

Álgebra Linear e Geometria Analítica - Problemas e Exercícios - A. Monteiro, G. Pinto, C. Marques

Álgebra Linear e Geometria Analítica - A. Monteiro

Mapa IV - Algoritmia e Programação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Algoritmia e Programação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Algorithmics and Programming

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:*T- 30; PL- 30***4.4.1.6. ECTS:**

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Pedro José de Melo Teixeira Pinto (T-30; PL-30)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Dotar os alunos com capacidade de identificação e entendimento do papel dos algoritmos na resolução estruturada de problemas.**Dotar os alunos com capacidade de concepção e formalização de resolução de problemas através de uma linguagem algorítmica necessária ao correcto desenvolvimento de problemas que englobem programação de computadores.**Dotar os alunos com a capacidade de utilização dos elementos básicos de programação procedimental, como sejam a entrada e saída de dados, a utilização de instruções de decisão e ciclos e a decomposição com recurso a sub-programas.**Dotar os alunos com a capacidade de fazerem o “debugging” de pequenos programas.**Contextualizar essa programação de forma a que seja entendido o ciclo de desenvolvimento de software, bem como das metodologias utilizadas.**Implementação destes conhecimentos através de uma linguagem de programação abrangente e de um ambiente de desenvolvimento amplamente divulgada na área de Engenharia.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The students should be able to:**Identify and understand the role of algorithms in problems' resolution.**Design algorithms to solve small problems.**Develop small computer programs using a full range of procedural techniques (using, in this case, a imperative computer language).**Master basic procedural programming constructs such as data input and output, selection and looping structures, arrays or subprograms.**Test and debug small computer programs using a general purpose language and a software environment widely used in engineering.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Introdução**- Sistemas de computação**- Principais funcionalidades de um computador**Sistemas de Numeração**Sistemas Lógicos**- Memória**Linguagem Algorítmica**Algoritmos e Estruturas de Dados**Linguagens Imperativas**- Apresentação do paradigma e comparação com outros paradigmas**Linguagem C**- Tipos de dados; operações básicas; variáveis e expressões**Estruturas de controlo e sub-programas**Apontadores**- conceito**- endereçamento**- utilização de apontadores na chamada de funções**Estruturas de dados compostas e algoritmos de ordenação e pesquisa**- vectores**- pesquisa e ordenação utilizando vectores*

- matrizes de dimensão dois e superior
- estruturas e matrizes de estruturas
- Recursividade
- Ficheiros sequenciais
- estrutura
- processamento da informação
- Manipulação de strings
- conceitos e terminologia
- operações básicas

4.4.5. Syllabus:

Introduction
Computing systems
Components of a typical computer
Numerical systems
Logical systems and computer memories
Algorithmic language
Algorithms and Data Structures
Imperative programming
Paradigm and comparison with other paradigms
Data, data types, primitive operations, variables and expressions
Decision structures
Selection and looping
Subprograms (functions/procedures)
Pointers
Concepts, computer memory addressing and its use
Searching and sorting with arrays
Searching and sorting
Higher dimensional arrays
Structures and arrays of structures
Recursion
Sequential files
Structure and data processing
String manipulation
Concepts and basic operations

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

O programa científico desta UC permite aos alunos adquirir os conhecimentos necessários do funcionamento de uma linguagem de programação abrangente, de modo a poderem desenvolver programas de computador (relativamente elementares) e da correcta identificação e utilização de algoritmos (com ênfase nos algoritmos de ordenação e pesquisa).
A componente teórico-prática permite ainda a aplicação destes conhecimentos, incentivando o desenvolvimento e aplicação crítica de metodologias de resolução de problemas com recurso a programação.
Por fim pretende-se que o trabalho desenvolvido ao longo das horas de contacto permita o desenvolvimento de competências de trabalho individual e capacidade de trabalho autónomo e de auto-avaliação.

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

The scientific contents in this UC will provide students with the knowledge and the training on identification and use of algorithms (focused on searching and sorting algorithms) and on the procedural constructs and problem solving methods for basic computer programming.
The laboratory classes will allow the students to develop their programming skills, with the application of the procedural constructs and problem solving methodologies in an appraising way.
An active learning attitude is expected, supported by autonomous work and self-evaluation skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino dos conteúdos da UC baseia-se na exposição teórica dos conceitos seguida de discussão prática baseada em exemplos modelo. Estes conceitos são apresentados e discutidos nas aulas teóricas de uma forma evolutiva, onde a complexidade dos problemas/soluções discutidos vai aumentando à medida que os conceitos são apresentados. Nas aulas práticas e laboratoriais, estes conceitos teóricos são aplicados na resolução de exercícios práticos que ilustrem a sua utilização. Para a resolução destes exercícios é utilizada ling. C e um ambiente de desenvolvimento de tipo MatLab. Nestas aulas os alunos são incentivados a desenvolver e testar os seus próprios programas na resolução dos problemas propostos.

A avaliação contínua é composta por: num teste teórico intermédio (T), trabalhos práticos individuais (TPI) durante as aulas e num teste teórico-prático (TP).

A nota final é obtida através da seguinte expressão: 0,3 CT + 0,75 TP + 0,25 TPI

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching is based on the learning by example model. All the concepts will be presented in classes (with supporting digital documents available through the internal internet facilities) followed by discussion with the use of examples.

The complexity involved in the algorithms is desired to be growing along the semester.

At the laboratory classes these concepts will be applied on the resolution of small problems in order to illustrate their use. C language and a development software (MatLab like) will be used.

All students will be motivated to pursue the development and testing of their own algorithms and solutions.

The problems are of growing complexity along the term and, at the final, they should be such as to allow for the use of all the basic procedural constructs.

*In any assessment type there are two parts:
Theoretical (CT) and Laboratory (CP)*

The final mark is given by: $0,3 \times \text{Nota CT_AC} + 0,7 \times \text{Nota CP}$

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

A metodologia de ensino/aprendizagem adoptada (aulas teóricas em que os conceitos são introduzidos através da exploração de estudos de caso e aulas práticas em que os alunos ganham competências e “saber fazer” através do trabalho supervisionado) permite a aprendizagem das estruturas básicas da linguagem e das metodologias envolvidas, enquanto a abordagem a partir de pequenos estudos de caso utilizada nas aulas teóricas, permite uma forte interação e desenvolvimento de capacidades de análise por parte dos alunos. O trabalho requerido deverá ser complementado com trabalho autónomo não supervisionado.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The course will be conducted as a mixture of introductory lectures examining the theoretical aspects based on case studies, followed by discussion, and laboratory classes to apply this knowledge through the development of small computer programs.

Active participation in discussions and analysis of the methodologies involved is expected.

Further reading and non supervised individual work (private study) is required.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Introduction to Computer Science, 2nd Edition - Tremblay J.P. , Bunt R.

Fundamental da Programação em C - Sampaio I., Sampaio A.

Linguagem C - Damas L.

Introduction to Algorithms, 2nd Edition - Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein C.

Algorithmics, The Spirit of Computing, 3rd Edition - Harel, D.

Algorithms, 4th Edition - Sedgewick R., Wayne K.

Mapa IV - Cálculo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Cálculo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Calculus

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luís Miguel Faustino Machado (T- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Catarina Pina Avelino (TP-30)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A Análise Matemática não é apenas considerada um ramo importante da Matemática por si só, como também proporciona rigorosos fundamentos matemáticos que se poderão utilizar nas mais variadas ciências, tais como, na física e na engenharia.

O caso específico da Análise Matemática I, direciona-se essencialmente para funções de uma única variável real. A ideia deste curso introdutório de Análise Matemática é apresentar conceitos fulcrais do cálculo de funções de uma variável, tais como limites, diferenciação e integração.

Após frequentar esta UC, o aluno deverá ser capaz de:

Conhecer e manusear as funções introduzidas. Compreender o conceito de limite. Identificar descontinuidades.

Compreender o conceito de derivada. Esboçar gráficos. Calcular integrais. Aplicar o conceito de integral. Determinar a natureza de sucessões e de séries. Identificar casos particulares de séries.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Calculus is a branch of Mathematics that basically introduces concepts and tools to describe and analyse functions. This course can be considered not only as an important branch of the Mathematics in its own, but it also provides the rigorous mathematics treatment to other sciences, namely to physics and engineering. In this specific case, this course is specially directed to the study of functions of one single variable.

The central idea of this introductory course of Calculus is to present the core of the one variable calculus: limits, differentiation and integration.

With this course, students should:

Manipulate the properties of all the introduced functions. Understand the concept of limit. Identify discontinuities.

Understand the concept of the derivative. Sketch graphics. Evaluate integrals. Study the convergence of sequences and series of real numbers. Identify particular cases of series. Study the nature of a numerical series.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Generalidades sobre funções reais de variável real

Composição e inversão de funções. Funções: exponencial, logarítmica, trigonométricas e trigonométricas inversas

2. Limites e continuidade de funções

Definição e interpretação geométrica do limite. Expressões indeterminadas. Definição e propriedades da continuidade pontual. Teoremas de Bolzano-Cauchy e Weierstrass

3. Derivadas de funções

Definição e interpretação geométrica da derivada. Rectas tangentes e normais. Derivadas laterais. Regras de derivação. Teoremas da derivada da função composta e da função inversa. Teoremas de Rolle, Lagrange e de Cauchy. Regra de L'Hôpital. Fórmula de Taylor

4. Cálculo integral e aplicações

Métodos de primitivação. Definição de integral de Riemann. Teorema fundamental do cálculo integral. Aplicações

5. Sucessões e séries numéricas

Princípio de indução matemática. Sucessões monótonas e limitadas. Convergência de uma sucessão. Definição de série. Séries especiais. Critérios de convergência

4.4.5. Syllabus:

1 Generalities about real functions of a single variable

Operating with functions: Composition and inversion. Functions: exponential, logarithmic, trigonometric and their inverses

2 Limits and continuity

Definition and properties of the limit. Pointwise continuity: Definition and properties. Discontinuities. Intermediate value Theorem and Weierstrass Theorem

2 Differential calculus

Definition and geometric interpretation of the derivative. Tangent and normal lines. Side derivatives. Derivative rules. Chain rule's Theorem and the inverse Theorem. Rolle, Lagrange and Cauchy Theorems. L'Hôpital rule. Taylor formula.

4 Integration calculus and its applications

Indefinite integrals. Riemann integral. Fundamental Theorem of Calculus. Applications of the definite integral.

5 Sequences and Series of real numbers

Mathematical induction. Monotonic and bounded sequences. Limit of a sequence. Definition of series. Identify particular cases of series. Testing convergence criterions

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

Atendendo a que se pretende que o aluno domine conceitos básicos ao nível do cálculo diferencial e integral em IR assim como de sucessões e de séries numéricas

de forma a poder aplicá-los a situações práticas que surgem na área da engenharia, os conteúdos programáticos propostos abrangem todos os tópicos que são considerados necessários para atingir essa finalidade.

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

Since it is intended that students manage basic concepts of differential and integral calculus in IR as well as numerical sequences and series in order to apply them to practical situations that arise in engineering fields, the proposed syllabus covers all the topics that are considered necessary to achieve that aim.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais: aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas as definições dos conteúdos serão expostos de uma forma coerente e rigorosa para que os alunos consigam adquirir, tanto quanto possível, a maturidade científica exigida por esta ciência. Seguidamente, estas ferramentas serão fundamentadas através de exemplos.

Além disso, torna-se imprescindível encorajar o aluno a participar ativamente com questões e/ou dúvidas pertinentes por forma a que possa desenvolver o seu espírito crítico e raciocínio matemático para questões não só da aula mas também do dia-a-dia.

Nas aulas de carácter teórico-práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.

A avaliação contínua consiste na realização de dois testes de carácter teórico-prático escritos.

Classificação = $(NT1+NT2)/2$

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This introductory Calculus course is divided into two main components: theoretical and theoretical-practical classes. In the theoretical classes, it is intended to present the contents in a natural and coherent way, encouraging students to discuss examples and/or cases in order to develop its criticism and its challenging of thinking.

Throughout the practical classes, questions, problems and situations are proposed to the students, in order to consolidate the achieved knowledge in the theoretical classes.

Continuous assessment involves carrying out two theoretical-practice writing tests.

Each test has the same weight for the final classification. Shall be deemed approved to this course every student who obtains a classification higher than or equal to 9.5, according to the following formula:

Score = $(NT1+NT2)/2$,

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

Este 1º curso de Análise Matemática tem como objetivo inculcar no aluno o manuseamento de técnicas elementares ao nível do cálculo diferencial e integral em IR e de sucessões e séries numéricas. Sendo assim, torna-se necessária a exposição de forma clara e coerente de todas as noções inerentes aos objetivos propostos para esta UC tendo sempre em conta o rigor científico desta ciência exata. A exposição será feita nas aulas de componente teórica. Os conceitos expostos serão depois fundamentados através da resolução de problemas nas aulas de componente teórico-prática. Pretende-se, com estas aulas, que o aluno possa resolver por si só os problemas propostos de forma a poder cimentar todos os conteúdos introduzidos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The aim of this first Calculus course is to provide students with the basic techniques of handling notions of differential and integral calculus in IR, as well as, numerical sequences and series. Thus, it becomes necessary to expose in a clear and coherent manner all the notions related to the objectives of this curricular unit, always taking into account the scientific accuracy that is required by this science. The exhibition will be made in the theoretical classes. The exposed concepts will be later complemented by the resolution of problems in the practical classes. With these classes, it is intended that students can solve by themselves the proposed problems in order to enhance their knowledge.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Introdução à Análise Matemática - J. Campos Ferreira
Curso de Análise, Vol. 1 Ed. - Lages Lima
Primitivas, Teoria e Exercícios Resolvidos - C. Avelino e L. Machado
Matemática p'ra Caloiros - J. L. Cardoso, A. Macedo
Princípios de Análise Matemática Aplicada - Jaime C. Silva*

Mapa IV - Introdução à Engenharia e Gestão Industrial**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Introdução à Engenharia e Gestão Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Industrial Management and Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.MEC.; Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Eurico Vasco Ferreira Amorim (T- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Caroline Elisabeth Dominguez (TP- 15)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- Projetar um sistema produtivo simples.*
- Medir a produtividade, o tempo de percurso médio e o WIP num sistema produtivo simples.*
- Analisar os fluxos de informação e de materiais num sistema produtivo.*
- Liderar trabalho em equipa e expressar-se de forma oral e escrita.*
- Usar ferramentas simples de gestão de projetos.*
- Introduzir medidas de promoção de eficiência energética e identificação e prevenção de emissões poluentes.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- Design a simple production system.*
- Measure productivity, lead time and average WIP in the production system simple.*
- Analyze the flow of information and materials in a production system.*
- Lead teamwork and express themselves well both orally and in writing.*
- Use simple tools of project management.*
- Introduce measures to promote energy efficiency, identification and prevention of pollutant emissions.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- História da engenharia e gestão industrial;*
- Conceito de produto e de sistemas produtivo;*
- Implantações; Dinâmica da Produção e medidas de desempenho da produção;*
- Psicologia Industrial;*
- Introdução à Gestão de Projetos e ao trabalho em equipa; Motivação e liderança;*
- Introdução à técnicas de resolução de problemas;*
- Configuração, operação e programação de unidades;*
- Construção, teste e otimização de protótipos de sistemas produtivos.*

4.4.5. Syllabus:

- History of engineering and industrial management;*
- Product Concept and production systems,*
- Layouts design; Dynamics of production and performance measures of production,*
- Industrial Psychology,*
- Introduction to Project Management and team work; Motivation and leadership;*
- Introduction to problem solving techniques;*
- Units' Configuration, operation and programming*
- Construction, testing and optimization of prototype production systems.*

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

Esta UC é a primeira UC relacionada com os conteúdos do Mestrado Integrado de Engenharia e Gestão Industrial. Assim, introduz-se um pouco da história da Engenharia e Gestão Industrial, dos principais eventos e personalidades

desta história, dos modelos de produção e principais correntes associadas, destacando-se alguns psicólogos industriais relevantes no desenvolvimento destes modelos. De seguida, introduz-se os alunos nos princípios de Gestão de projetos e de gestão de operações, de projeto de sistemas de produção e implantação deste, de indicadores de desempenho dos sistemas de produção e de medidas de impacto ambiental. Finalmente, os alunos têm oportunidade de simular sistemas de produção recorrendo a ferramentas.

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

This curricular unit (CU), discipline, is the first related to the contents of the Master of Industrial Engineering and Management. Thus, we introduce some of the history of Industrial Engineering and Management, major events and personalities of this story, production models and key chains attached, highlighting some relevant industrial psychologists in developing these models. Then it introduces the principles of project management and operations management, system design and implementation of this production, the performance indicators of production systems and measures of environmental impact. Finally, students have the opportunity to simulate production systems and design a prototype of a production system using tools.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino requer a participação ativa dos alunos na sua aprendizagem. Além da discussão dos temas expostos pelos docentes em sala de aula, é proposto aos alunos a realização de diversas atividades/tarefas (como por exemplo análise de estudos de caso, discussão de exemplos, visionamento crítico de documentários, análise crítica de artigos...). Os alunos são introduzidos também às dinâmicas de trabalho colaborativo, através da prossecução de um projeto.

A avaliação baseia-se na realização de 2 testes individuais (60%) e de tarefas realizadas em equipa (equipas do Projeto integrado) cujos conteúdos são integrados na concretização do projeto (40%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodology requires the active participation of the students in their learning. In addition to the discussion of the themes presented by the teachers in the classroom, students are required to accomplish various activities / tasks (such as case study analysis, discussion of examples, critical viewing of documentaries, critical analysis of articles ...). Students are also introduced to the dynamics of collaborative work, through the pursuit of a project.

The evaluation is based on the carrying out of two individual written tests (60%) and tasks performed as a team (Integrated project teams) whose contents are integrated in the achievement of the project (40%).

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

Esta UC está integrada no Projeto Integrado de Engenharia e Gestão Industrial que recorre à metodologia de ensino/aprendizagem baseada em projetos - "Project Based Learning". Existe um projeto comum às 5 UCs do 1º ano, 1º semestre em que se procura que os alunos desenvolvam as competências técnicas mas também competências transversais como trabalho de equipa, poder de iniciativa, espírito crítico, entre outras. A metodologia de ensino/aprendizagem acima descrita proporciona aos alunos a possibilidade de se familiarizarem com os conceitos básicos da gestão industrial mas também que os apliquem em diversas atividades/tarefas complementares.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This curricular unit is integrated into the Integrated Project of Industrial Engineering and Management which uses the methodology of teaching / learning based on projects - "Project Based Learning". There is a common project for 5 CUs 1st year, 1st semester in which they demand that students develop the technical skills but also soft skills such as teamwork, empowerment, initiative spirit, critical spirit, among others. The teaching / learning methodology described above gives students the opportunity to familiarize themselves with the basic concepts of industrial management but also to apply them in various complementary activities / tasks.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Heitor M., Brito J. M., Rollo M. F. (2002) Engenho e Obra - Engenharia em Portugal no século XX, Dom Quixote
Heizer, Render & Munson (2017) Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 12th Edition
Pinto J. P. (2010) Gestão de Operações : na indústria e nos serviços. 3ra Ed. Lidel
PMI A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), 6th Edition. PMI*

Mapa IV - Projeto Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Project in Industrial Engineering and Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.MEC.; Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

PL- 45

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Eurico Vasco Ferreira Amorim (PL: 10h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Caroline Elisabeth Dominguez (PL: 5h)

Luís Miguel Faustino Machado (PL: 5h)

Paula Maria Machado Cruz Catarino (PL: 5h)

Pedro José de Melo Teixeira Pinto (PL: 5h)

Pedro Manuel de Melo Bandeira Tavares (PL: 5h)

Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicoulis (PL: 5h)

Miguel Pedro Duarte Pinto (PL- 5)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Planejar, desenvolver e controlar um projeto interdisciplinar em equipa; Aplicar os conteúdos das unidades curriculares no contexto do projeto; Integrar os conteúdos do Perfil de Especialidade num contexto do projeto; Avaliar a proposta de projeto considerando critérios estabelecidos.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Plan, develop and manage an interdisciplinary project team; Apply the contents of the courses in the context of the project; Integrate content profile Expertise in project context; Evaluate the project proposal considering criteria.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Projeto de um sistema de produção envolvendo os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre nas várias UCs. O projeto não possui solução única e pretende ser apelativo e desafiador para os alunos e para os docentes. O projeto requer a grande maioria das competências de aprendizagem das UCs de apoio direto ao projeto e requer demonstração da abordagem multidisciplinar.

4.4.5. Syllabus:

Design of a production system involving the knowledge acquired throughout the semester in various UCs. The project does not have a unique solution and aims to be appealing and challenging for the students and teachers. The project requires the vast majority of learning skills of LO of direct support to the project and requires demonstration of multidisciplinary approach.

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

Esta proposta de ensino/aprendizagem incide em modelos de Aprendizagem Baseada em Projetos Interdisciplinares (Project Based Learning - PBL). O modelo implementado no curso foi inspirado na proposta PLE "Project Led Education" de Powell & Weenk (2003). Através da metodologia PBL, é possível criar condições para que os alunos desenvolvam estas competências, integrando e aplicando os conhecimentos de diversas áreas disciplinares num projeto comum, desempenhando um papel central na sua própria aprendizagem. Este processo está centrado nos seguintes objetivos:

- Promover a aprendizagem centrada no aluno;*
- Fomentar o trabalho em equipa;*
- Desenvolver o espírito de iniciativa e criatividade;*
- Desenvolver capacidades de comunicação;*
- Desenvolver o pensamento crítico;*
- Relacionar conteúdos multidisciplinares de forma integrada.*

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

The proposed teaching / learning focuses on models based Learning Interdisciplinary Projects (Project Based Learning - PBL). The model implemented in the curricular unit was inspired by the proposed PLE (Project Led Education) by Weenk & Powell (2003). Through PBL methodology, it is possible to create conditions for students to develop these skills, integrating and applying knowledge from several disciplines in a common project, playing a central role in their own learning. This process is focused on the following objectives:

- Promote student-centered learning;
- Foster teamwork;
- Develop the spirit of initiative and creativity;
- Develop communication skills;
- Develop critical thinking;
- Relate multidisciplinary content seamlessly.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da disciplina dependerá das competências desenvolvidas pelos alunos no decorrer de um projeto interdisciplinar (PBL). A nota final será atribuída através da média pesada entre a classificação obtida em 4 componentes: Apresentações (20%) + Relatórios (60%) + Protótipo/Ideia (20%).

A classificação do projeto deriva da avaliação efetuada pelas 5 UCs envolvidas com os seguintes pesos: Introdução à Engenharia e Gestão Industrial (25%), Química Geral (25%), Algoritmia e Programação (25%) e Álgebra Linear + Cálculo EE (25%).

Os alunos também participam na avaliação da seguinte forma:

- a sua nota individual de projeto (PIEGI) tem influência da avaliação peer dos colegas de grupo com critérios definidos pelo grupo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The CU assessment will depend on the skills developed by the students during a interdisciplinary project (PBL). The final grade will be assigned by the weighted average between the marks obtained in 4 components: Presentations (20%) + reports (60%) + Prototype/Idea (20%). The classification of the project derives from the assessment made by 5 CUs involved with the following weights: Introduction to Industrial Engineering and Management (25%), General Chemistry (25%), Algorithms and Programming (25%) Calculus and Linear Algebra + EE (25 %).

Students also participate in the assessment as follows:- their individual project grade (PIEGI) is influenced by the assessment of the peer group of colleagues with criteria defined by the group.

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

Aprendizagem Baseada em Projetos Interdisciplinares (Project Based Learning - PBL). O projeto envolve a aquisição de conhecimentos das 5 UC do semestre.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Learning Based on Interdisciplinary Projects (Project Based Learning - PBL). The project involves the acquisition of knowledge of the 5 UC of the semester.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Robert M. Capraro et al. (Editor), STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach, 2nd Edition. Sensepublishers. (2013)

Project-Led Engineering Education Powell, P. C. & Weenk, W. (2003)

Gestão Emocional de Equipas em Ambiente de projecto Miguel, A., Rocha, A. & Rohrich, O. (2008)

Mapa IV - Química Geral**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Química Geral

4.4.1.1. Title of curricular unit:

General Chemistry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

C.QUI.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Pedro Manuel de Melo Bandeira Tavares (T-30; TP- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objetivo desta UC é dotar os estudantes dos conhecimentos básicos de química, necessários para o exercício da sua futura profissão.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The aim of this course is to provide the students of basic knowledge in chemistry that is necessary for the exercise of their future profession.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Nomenclatura de compostos inorgânicos.*
- 2. Relações mássicas em reações químicas.*
- 3. Os materiais e sua constituição.*
- 4. À procura de energia I: termodinâmica e termoquímica.*
- 5. Forças intermoleculares e mudanças de fase.*
- 6. À procura de energia II: eletroquímica.*
- 7. Equilíbrio químico.*
- 8. Compostos orgânicos.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Nomenclature of inorganic compounds.*
- 2. Mass reactions in chemical reactions.*
- 3. The materials and their constitution.*
- 4. In search of energy I: thermodynamics and thermochemistry.*
- 5. Intermolecular forces and phase changes.*
- 6. In search of energy II: electrochemistry.*
- 7. Chemical equilibrium.*
- 8. Organic compounds.*

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

A unidade curricular, localizada no primeiro semestre do primeiro ano, possui conteúdos programáticos relacionados com as noções fundamentais de química. Esta U.C. também está organizada em torno do conjunto de conteúdos programáticos considerados essenciais para apoiar o desenvolvimento do projeto interdisciplinar que é proposto aos alunos.

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

The curricular unit, located in the first semester of the first year, has programmatic contents related to the fundamental notions of chemistry. This U.C. is also organized around the set of programmatic content considered essential to support the development of the interdisciplinary project that is proposed to the students.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino/aprendizagem usada nesta Unidade Curricular é baseada na aprendizagem ativa ("Active Learning").

A unidade curricular poderá ser efetuada por um dos dois métodos seguintes:

Método 1: Avaliação periódica (90%: 2 testes) complementada com avaliação contínua (10%)

Método 2: Exame final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Teaching/learning methodology used in this course is based on active learning.
The course can be done by either of the following two methods:*

*Method 1: periodic evaluation (90%: two individual tests) complemented with continuous evaluation (10%).
Method 2: final exam.*

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

A metodologia de ensino consistirá em duas estratégias:

- i) a exposição de conceitos apoiados com demonstrações gráficas e material didático;*
- ii) o trabalho de grupo na resolução dos problemas de aplicação propostos.*

A metodologia usada enfatiza o trabalho em equipa, a resolução de problemas interdisciplinares e a articulação teoria/prática.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology will consist of two strategies:

- i) the presentation of concepts supported with graphic demonstrations and didactic material;*
- ii) team work in solving the proposed implementation problems.*

The teaching methodology used emphasizes team work, problem solving and interdisciplinary articulation theory/practice.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Química, 11ª edição - Raymond Chang & Kenneth Goldsby
Chemistry in Context, 6th ed. - L. P. Eubanks, C. H. Middlecamp, C. E. Heltzel, S.W. Keller
Organic chemistry, 11th ed. - G. Solomons e C. Fryhle*

Mapa IV - Ambientes e Contextos de Programação**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Ambientes e Contextos de Programação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Programming Environments and Contexts

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; PL- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicoulis (T- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Francisco José Silva Ferreira Marinho (PL- 30)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O aluno deverá ser capaz de:

- *Analisar problemas e produzir a sua solução com linguagens/ferramentas de programação.*
- *Aplicar linguagens (tipo JavaScript e C) na construção de soluções que permitam resolver problemas de Engenharia e Gestão Industrial*
- *Decompor processos/métodos de cálculo em passos elementares de forma a serem implementados nas linguagens/ambientes explorados (C e Javascript);*
- *Identificar e comparar criticamente as semelhanças e diferenças entre as linguagens de programação / ferramentas de cálculo utilizadas;*
- *Selecionar criticamente uma linguagem / ferramenta de programação em função das características do problema / situação e das condicionantes de resolução. Ser proficiente em programação de linguagem C.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The student should be able to:

- *Analyse problems and produce their solution with different languages and program tools.*
- *Apply languages (like JavaScript and C) in the construction of the solution to solve engineering problems for Industrial Management*
- *Decompose processes in elementary steps in order to be implemented with code languages and be exploited in different environments (Javascript and C);*
- *Identify and compare the differences between the programming languages that should be used to solve a problem;*
- *Select the appropriate language and program tool according to the present problem and its constraints. Proficiency in C- programming.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Estratégias de resolução de problemas*
2. *Programação em Linguagem C*
 - 2.1. *A linguagem C*
 - 2.2. *Utilização de um compilador*
 - 2.3. *Etapas de compilação (Pré-processamento, compilação, linkagem)*
 - 2.4. *Estrutura básica de um programa em C*
 - 2.5. *Tipos de dados e variáveis;*
 - 2.6. *Estruturas de controlo de fluxo*
 - 2.7. *Entrada e saída de dados*
 - 2.8. *Variáveis heterogéneas*
 - 2.9. *Ficheiros (texto)*
3. *Programação para Web utilizando JavaScript*
 - 3.1. *Html (revisão)*
 - 3.2. *JavaScript*

4.4.5. Syllabus:

1. *Strategies for solving a problem*
2. *C Programming Language*
 - 2.1. *The C Language*
 - 2.2. *Use of a Compiler*
 - 2.3. *Building steps (preprocessing, compiling, linking)*
 - 2.4. *Basic Structure of a C Program*
 - 2.5. *Data Types and Variables*
 - 2.6. *Flow Control Structures*
 - 2.7. *Data Input and Output*
 - 2.8. *Text Files*
3. *Web programming using JavaScript*
 - 3.1. *Html (review)*
 - 3.2. *JavaScript*

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

A componente teórica visa cobrir os tópicos programáticos, revisitando aspectos vários da linguagem C, de formar a solidificar conhecimentos adquiridos no 1-Semestre e potenciar a autonomia do aluno em programação. Alguns aspectos são explicados, sempre acompanhados de exemplos vários. Nas aulas PL são resolvidos inúmeros exercícios pelos alunos com o objectivo de automatizar alguns aspectos da programação em C. A linguagem JavaScript é apresentada como um paradigma diferente de programação.

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

The lectures aim to revisit more advanced topics of the language in order to solidify knowledge acquired during the 1st Semester and empower the students as skilled programmers. Some aspects are detailed and carefully illustrated through many examples. During tutorials, many exercises are solved with the students being assessed on their skills in order to assess their evolution as programmers. JavaScript is present as an example of a different programming paradigm.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Apresentação de exemplos e discussão de conceitos e suas aplicações em sessões expositivas; - Resolução de exercícios em aulas de teórico-práticas. - Estudo e resolução de exercícios de forma autónoma;- Quatro mini-testes escritos sumativos (a realizar no Moodle), realizados cada 2 semanas, na primeira parte do semestre. - Um trabalho prático de C e apresentação, de carácter integrador dos vários aspectos da linguagem C a um problema "real". - Um mini-projecto de Java-Script a realizar no final do semestre.

Método de avaliação. Nota Final = $0.4*T + 0.15*P + 0.35*C + 0.1*J$, sendo T - média das notas obtidas nos testes. P - Empenho e participação nas aulas e prestação nas aulas PL, C – Trabalho prático de C, J - Trabalho prático de JavaScript. Cada uma das componentes de avaliação tem uma nota mínima de 40% do seu peso. O aluno cujo cálculo da nota final da avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, fica automaticamente admitido ao exame de recurso

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

- Presentation and discussion of concepts and their applications in theoretical sessions; - Tutorial exercises;- Study and solving problems with autonomy.- Four written summative mini-tests to take place every two weeks in the first half of the semester (in the Moodle). - One C-project to integrate different aspects of the language into a real problem. [Text Wrapping Break]- One Java-script mini-project in the end of the project.

Assessment: The final grade will be a weighted average according to the formula: Final Grade = $0.4*T + 0.15*P + 0.35*C + 0.1*J$, T - average test scores, P - Commitment and participation in class, C - Practical work in C language, J - Practical work in JavaScript. Each of the components of the assessment has a minimum grade of 40% of its weight A student whose final grade calculation is less than 9.5, is automatically admitted to the exam.

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

Os conteúdos programáticos bem como a metodologia de avaliação foram concebidos tendo em conta os objetivos que se pretendem para esta unidade curricular. Como tal, o programa foi desenvolvido e ajustado tendo em vista os objetivos pretendidos. Nomeadamente, os alunos são supervisionados durante as aulas T e PL, apreendendo conceitos métodos e a estrutura da linguagem. O trabalho é extendido através de trabalho autónomo, onde os alunos usam estas competências para reforçar e otimizar o uso da linguagem. Tal é concretizado e avaliado através dos mini-testes e projectos integradores.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The syllabus and the evaluation methodology were designed taking into account the objectives that are intended for this course. As such, the program was developed and adjusted in light of the objectives pursued.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

The C programming language, Second edition - B. W. Kernighan and D. W. Ritchie

Eloquent JavaScript, A Modern Introduction to Programming - Marijn Haverbeke

Mapa IV - Análise de Custos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Análise de Custos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Cost Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.; Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; PL- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Joao Paulo Fonseca da Costa Moura (T- 30; PL- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se que os alunos no final desta Unidade Curricular sejam capazes de:

- Usar conceitos e técnicas de natureza financeira e ferramentas informáticas com aplicações financeiras, para modelar, prever e avaliar o comportamento e desempenho de sistemas sob o ponto de vista económico.
- Descrever e analisar o comportamento de sistemas - modelos para análise e comparação de custos e critérios para avaliação da atratividade económica.
- Comparar diferentes alternativas sob o ponto de vista económico.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is intended that students can:

- To use financial concepts and techniques and tools with financial applications, for shape, forecast and evaluate the behavior and performance of systems under the economic point of view.
- To describe and to analyze the behavior of systems - models for analysis and comparison of costs and criteria for evaluation of the economic potentiality.
- To compare different alternatives under the economic point of view.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos da análise de custos em engenharia
2. Como o tempo e o juro afetam o dinheiro
3. Taxa de juro nominal e efetiva
4. Análise do valor presente
5. Análise do valor anual
6. Análise da taxa de rendimento
7. Decisões de substituição e retenção
8. Amortização e depreciação
9. Análise de custos após impostos

4.4.5. Syllabus:

1. Basic concepts for the cost analysis in engineering
2. time value of money: interest rate and time
3. Nominal and real interest rate
4. Present worth analysis
5. Annual value analysis (uniform payments)
6. Return rate
7. Replacement or retention decisions
8. Amortization and depreciation
9. Analysis of costs after tax

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de acordo com os objetivos da UC. Centram-se por isso, numa fase inicial, na apresentação de conceitos fundamentais de natureza financeira para a análise de custos em engenharia. Estes conceitos permitirão prosseguir para a análise do valor presente, valor futuro e pagamentos uniformes fundamentais para prever e avaliar o comportamento e desempenho de sistemas sob o ponto de vista económico. A análise do impacto dos impostos na tomada de decisão permitirá demonstrar a aplicação dos conhecimentos adquiridos na análise e comparação de custos em exemplos e casos de estudo próximos da realidade.

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

The syllabus was defined according to the curricular unit objectives. Firstly the fundamental financial principles for the cost analysis in engineering are addressed. These principles should allow proceeding to the analysis of the present value, future value and uniform payments fundamental for shaping, forecasting and evaluating the behavior and performance of systems under the economic point of view. The analysis of the impact of taxes in decision making allows to demonstrate the application of the acquired knowledge on the cost analysis using examples and case studies close to reality.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino previstas incluem:

- exposição teórica;
 - apresentação e resolução de exercícios e casos de estudo.
- A nota final da avaliação contínua é obtida a partir da média das 2 provas escritas.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodologies include:

- *Theoretical presentation;*
- *Examples, exercises and case studies.*

The continuous assessment method is obtained from the average of two written tests.

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

A metodologia prevista pretende proporcionar aos alunos: (1) competências específicas na área da aplicação de conceitos financeiros na análise de custos em engenharia e (2) competências em ferramentas informáticas com aplicações financeiras, para modelar, prever e avaliar o comportamento e desempenho de sistemas sob o ponto de vista económico. A exposição teórica combinada com a apresentação e resolução de exercícios visam essencialmente garantir a apreensão de conhecimentos específicos, avaliados posteriormente em teste individual. O trabalho de grupo será realizado em sala e permitirá a aplicação das metodologias apresentadas ao longo da UC, recorrendo a ferramentas informáticas. Com este trabalho os alunos deverão demonstrar o domínio dos conceitos apresentados promovendo-se o trabalho em equipa e o domínio de ferramentas informáticas relevantes na tomada de decisão financeira.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The foreseen methodology aims to provide students both specific competences required for the use of financial concepts on cost analysis in engineering and competences using informatics tools with financial applications, for shape, forecast and evaluate the behavior and performance of systems under the economic point of view. Combining theoretical presentation with examples and exercise resolution aims to ensure full understanding of the specific contents to be tested in an individual exam. The team assignment aims to demonstrate the use of the acquired knowledge in a work in class example resourcing to computer based tools. This work should demonstrate the students' competences on the proposed concepts promoting also the team working skills and the use of informatics tools relevant to support financial decision making.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentals of engineering economics - Chan S. Park

Contemporary engineering economics - Chan S. Park

Engineering Economic Principles - Henry Malcolm Steiner

Mapa IV - Análise Matemática**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Análise Matemática

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Mathematical Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):
Eurica Manuela Novo Lopes Henriques (T- 30; TP- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
 <sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Fornecer ao aluno conhecimentos básicos de Análise Matemática (Cálculo Diferencial e Cálculo Integral em R^n) e algumas das suas aplicações.
 Com esta Unidade Curricular, pretende-se que o aluno desenvolva o seu raciocínio lógico e adquira conhecimentos e ferramentas matemáticas que lhe permitam compreender melhor o mundo que os rodeia.
 Pretende-se alargar os conhecimentos matemáticos dos alunos de forma a que eles consigam pensar de forma mais clara e objetiva.
 Aperfeiçoar as capacidades de cálculo e abstração de modo a que os conhecimentos adquiridos possam ser utilizados na resolução de problemas em contextos diversos em engenharia.
 Desenvolvimento do trabalho individual e coletivo com recurso a pesquisa bibliográfica.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Provide students with basic knowledge of differential and integral calculus in R^n and some of its applications. With this Unit, it is intended that students develop their logical reasoning and acquiring knowledge and mathematical tools that allow to understand the world around them. It is intended to extend the mathematical skills of students so that they can think more clearly and objectively. Improve the capacity of abstraction so that the knowledge gained can be used to solve problems in different contexts in engineering.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*1. Estrutura algébrica e topológica de R^n .
 2. Funções de R^n em R^m : conjuntos de nível e gráficos, limites e continuidade, derivadas parciais e direcionais, diferenciabilidade, derivada da função composta.
 3. Derivadas parciais de ordem superior e Teorema de Schwarz. Teoremas da Função Inversa e Implícita. Cálculo de derivadas de funções definidas implicitamente. Teorema de Taylor, extremos, extremos condicionados, método dos multiplicadores de Lagrange.
 4. Integrais múltiplos: Teorema de Fubini. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Áreas e volumes. Centro de massa e momentos de inércia.
 5. Funções vetoriais, comprimento de curva. Integrais de linha: curvas e caminhos, integral de linha de um campo escalar e de um campo vetorial; campos gradientes e potenciais escalares. Cálculo do trabalho realizado por um campo de forças. Teorema de Green.
 6. Integrais de superfície: áreas, fluxo de um campo vetorial. Teorema da divergência e Teorema de Stokes.*

4.4.5. Syllabus:

*1. Algebraic and topological structure of R^n .
 2. Functions of R^n into R^m : level sets and graphs, limits and continuity, partial and directional derivatives, differentiability, derivative of the function composition.
 3. Partial derivatives of higher order and the Schwarz theorem. The Inverse Function Theorem and the Implicit Function Theorem. Calculation of derivatives of functions defined implicitly. Taylor's theorem, extremes, conditioned extremes, method of Lagrange multipliers.
 4. Multiple integrals, Fubini's theorem, polar coordinates, cylindrical and spherical coordinates. Area and volume, mass, center of mass and moments of inertia.
 5. Vector function, length of curve. Line integrals, curves and paths, line integral of a scalar field and a vector field, field gradients and scalar potentials. Calculation of work done by a force field. Green's theorem.
 6. Surface integrals: areas, flow of a vector field. The divergence theorem and Stokes theorem.*

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

Os conteúdos programáticos permitem estabelecer uma ligação entre algumas noções de álgebra linear e diferenciabilidade/integração em R^n . Tais noções foram adquiridas em unidades curriculares anteriores. A diferenciabilidade e integração em R^n constituem uma das ferramentas essenciais para a continuação deste ciclo de estudos.

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

The syllabus provides a link between some notions of linear algebra and differentiability/integration in R^n . Such notions have been acquired in previous courses. Differentiability and integration in R^n are essential tools for the continuation of this course.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aula teórica: Os alunos recebem antecipadamente apontamentos com a apresentação da matéria mais formal. Na aula desenvolvem-se os conteúdos fazendo demonstrações, apresentando exemplos e resolvendo exercícios.

Aula prática: O objetivo é orientar os alunos na resolução de problemas, de modo a consolidar as matérias expostas

na aula teórica.

A avaliação contínua é constituída por:

- 1- uma componente teórico-prática, através da realização de duas provas escritas (MA1 e MA2);*
- 2- um Trabalho Escrito (TE);*
- 3- um Trabalho de Grupo (TG).*

A Classificação Final = 0,4MA1+0,4MA2+0,1TE+0,1TG

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lecture: Presentation of theoretical results. Develop content doing demonstrations by giving examples and solving exercises.

Classroom practice: The objective is to guide students in solving problems in order to consolidate the contents presented in lecture.

Continuous assessment consists of:

- 1. a theoretical and practical component, through the completion of two written tests during the lessons (T1 and T2);*
- 2. Written Work (WW);*
- 3. Group Work (GW).*

F= 0,4T1+0,4T2+0,1WW+0,1GW

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

As metodologias de ensino apresentadas permitem, ao aluno, conhecer os resultados fundamentais envolvendo funções de várias variáveis reais. A exposição dos resultados mais teóricos e a resolução de exercícios são fundamentais para atingir este objetivo.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methods made possible to know the fundamental results related to functions of several real variables. The exposition of theoretical results and problem solving are key to achieving this goal.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tópicos de Análise Matemática em R^n - Altino Santos, Sandra Ricardo
Cálculo com funções de várias variáveis - Ana Breda, Joana Costa
Análise Real - Vol 1 - F. R. Dias Agudo
Cálculo Diferencial e Integral, Vol. II - N. Piskounov
Calculus - Vol. II, Sec.Edition - Tom M. Apostol
Curso de Análise - Elon L. Lima
Vector Calculus - J. Marsden, A. J. Tromba

Mapa IV - Estatística Aplicada

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estatística Aplicada

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Statistics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria de Fátima Monteiro Ferreira (T- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Eva Virgínia Araújo Morais (TP- 30)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular apresentam-se conceitos, resultados e técnicas de cálculo fundamentais no âmbito da Teoria das Probabilidades e da Inferência Estatística, sensibilizando os alunos para o extenso campo das aplicações da Estatística. Pretende-se que os alunos interiorizem os conceitos com razoável rigor e dominem ferramentas de cálculo probabilístico e inferencial, visando a sua aplicação a problemas reais. Os alunos deverão ser capazes de: formalizar e resolver corretamente problemas em contextos que envolvam resultados de experiências aleatórias, distinguir uma variável aleatória da sua concretização, conhecer as principais distribuições de probabilidade sabendo quais as situações que modelam e as suas aplicações, efetuar análises descritivas de dados e procurar relações estatísticas entre variáveis, construir e interpretar intervalos de confiança e modelos de regressão linear, efetuar testes de hipóteses paramétricos, usar o software estatístico R ou SPSS.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This curricular unit presents fundamental concepts, results and calculus techniques of Probability Theory and Inferential Statistics, with special emphasis on topics needed to understand the methods of Statistical Inference, motivating the students for the wide field of the applications of Statistics. Our aim is that students acquire solid understanding of the concepts and good skills for probabilistic and inferential calculation, and be able to apply them to solve real problems. In particular, they should be able to formalize and solve problems involving random experiments, to distinguish a random variable from its realization, recognize the main probability distributions, which situations they model and their corresponding applications, develop descriptive analysis, understand the foundations for classical inference involving confidence intervals and parametric hypothesis testing, develop regression models, and use statistical software (SPSS or R).

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 Teoria das probabilidades

De acontecimentos e propriedades

Condicional e teorema de Bayes

Independência de acontecimentos

2 Variáveis aleatórias reais

Função de probabilidade, densidade de probabilidade e repartição

Leis: binomial, hipergeométrica, geométrica, Poisson, uniforme, exponencial, normal, t-Student, qui-quadrado, F-Snedecor

Valor esperado, quantis, variância e desvio padrão

Teorema do limite central

3 Estatística descritiva

Variáveis estatísticas uni e bidimensionais

Introdução aos softwares R e SPSS

4 Inferência estatística

Estimadores, suas propriedades e distribuições amostrais

Estimação intervalar para parâmetros de populações normais e outras

Testes de hipóteses para parâmetros de populações normais e outras

Erros de tipo I e II. Região crítica e p-value

Análise de variância

5. Regressão linear simples

Método dos mínimos quadrados

Inferência no modelo de regressão linear

Coeficiente de determinação e análise empírica de resíduos

4.4.5. Syllabus:

1 Theory of probability

Definition. Properties

Conditional and Bayes theorem

Independence of events

2 Random variables

Discrete and continuous random variables

Mass probability function, density function and distribution function

Laws: binomial, hypergeometric, geometric, Poisson, uniform, exponential, normal, t-Student, qui-square, F-Snedecor

Mean value, quantiles, variance and standard deviation

Central limit theorem

3 Descriptive statistics*One-dimensional and bi-dimensional statistical variables**Introduction to the R and SPSS software***4 Inferential statistics***Estimators and sample distributions**Interval estimation for parameters of normal populations and others**Hypothesis tests for parameters of normal populations and others**Type I and II errors. Critical region and p-value**Analysis of variance***5. Simple linear regression***Least squares method**Inference in the linear regression model**Coefficient of determination, empirical analysis of residuals***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***A estrutura desta unidade curricular foi concebida de forma que os alunos adquiram as noções fundamentais de Probabilidades e Estatística.**A modelação de diversos fenómenos aleatórios e a quantificação da incerteza a eles associada é abordada nas primeiras secções através do estudo das probabilidades e das variáveis aleatórias reais, dando particular ênfase aos modelos probabilísticos mais utilizados.**A Estatística Descritiva e a Inferência Estatística são objeto de estudo nas restantes secções. Dá-se mais enfoque à Inferência Estatística, iniciando com a introdução dos conceitos básicos, aborda-se a estimação pontual, a construção e interpretação de intervalos de confiança, bem como a realização de testes de hipóteses paramétricos e a tomada de decisões. Finaliza-se com o estudo do modelo de regressão linear gaussiano.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The structure of this course is constructed so that students acquire the basic concepts of Probability and Statistics.**The modeling of random phenomena and quantification of the uncertainty associated with them is discussed in the first sections through the study of probability and random variables, with particular emphasis on probabilistic models commonly used.**The Descriptive Statistics and Statistical Inference are the subject of study in the remaining sections. Special attention is given to Statistical Inference. Starting with the introduction of basic concepts, point estimate is approached, as well as the construction and interpretation of confidence intervals, the statistical testing of parametric hypotheses and decision making. The course finalizes with the study of the linear regression model.***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Nas aulas teóricas introduzem-se os conceitos e técnicas fundamentais continuamente ilustrados com exemplos de aplicação dos mesmos.**Nas aulas práticas e laboratoriais, lecionadas no quadro ou com software estatístico, o aluno é encaminhado a aplicar os conceitos à resolução de problemas selecionados das folhas práticas da UC.**Os alunos são convidados a ter uma participação ativa. Numa fase inicial da aula, os alunos devem resolver individualmente os exercícios propostos solicitando, se necessário, o apoio do docente, apresentando depois no quadro resoluções para alguns dos exercícios propostos.**Nas aulas de orientação tutorial serão abordados problemas que surjam na interpretação dos conceitos teóricos e/ou na realização dos exercícios práticos.**A avaliação contínua consiste na realização, fora das aulas, de três provas escritas.**As provas escritas têm igual ponderação na nota final, considerando-se a média aritmética das classificações obtidas nas três provas escritas.***4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):***This curricular unit is organized in a typology of theoretical lectures, theoretical-practical lectures, and tutorials.**In the theoretical lectures, taught in the board (through oral, written and multimedia projection), the concepts and essential tools for understanding the syllabus are presented and, whenever possible, illustrated with applications.**In the theoretical-practical lectures, students will be encouraged to actively participate, applying the concepts learned on the theoretical classes to solve practical proposed exercises, requesting the support of the teacher whenever needed.**In the tutorial lectures, problems that will arise in the concepts learning and/or in the resolution of practical exercises will be addressed.**Continuous assessment consists of performing three written tests.**All written tests have the same weight in the final grade, considering the arithmetic mean of the scores obtained on the three tests.***4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***A metodologia de aulas teóricas, teórico-práticas e tutoriais usada no ensino desta unidade curricular permite uma transmissão adequada de conceitos de Probabilidades e Estatística. Sendo esta uma UC de formação de base em Probabilidades e Estatística, será dado particular relevo à interiorização dos conceitos teóricos e à compreensão da sua aplicabilidade. Nas aulas teóricas, de natureza expositiva, serão introduzidos os conceitos e discutida a sua utilidade. Pressupõe-se uma componente de estudo individual por parte do aluno de forma a aprofundar os conhecimentos apresentados. Nas aulas teórico-práticas e tutoriais os alunos serão estimulados a participar mais activamente no processo de aprendizagem testando os conhecimentos adquiridos através da resolução de exercícios práticos apropriados, alguns dos quais com recurso a um software estatístico. A resolução de tais problemas, de forma*

individual ou com a ajuda do professor ou de outros colegas, permite que os alunos consolidem os conceitos expostos e desenvolvam capacidades de trabalho autónomo e em grupo. Tarefas adicionais poderão ainda ser propostas para tratar em aulas tutoriais.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodology of of theoretical lectures, theoretical-practical lectures and tutorials allows the transmission of knowledge on issues of Probability and Statistics. Being a training base curricular unit in Probability and Statistics, particular emphasis will be given to the learning of theoretical concepts and to the understanding their applicability. In the theoretical classes, the concepts will be exposed and their usefulness will be discussed. It is expected from students a component of individual study in order to deepen the knowledge of the presented contents. In theoretical-practical classes students will be encouraged to participate more actively in the learning process, testing their knowledge by solving appropriate practical exercises, some of them using statistical software. The resolution of such problems, autonomously or with the help of the teacher or of other colleagues, allows students to consolidate the concepts exposed in classes and to develop autonomous and group work skills. Additional tasks may be proposed to further discussion in tutorial classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Introdução à Estatística - Murteira, B. J., Ribeiro, C. S., Andrade e Silva, J., Pimenta, C.*
- *Introdução à Probabilidade e à Estatística, Vol I - Pestana, D. D. e Velosa, S. F.*
- *Probabilidades e Estatística para as Ciências e Tecnologia. Conceitos e exercícios resolvidos Esmeralda Gonçalves - Emília Nogueira e Ana Cristina Rosa*
- *Estatística, 2ª edição - Guimarães, R.C. e Cabral, J.*
- *Probabilidades e Estatística. Conceitos e métodos fundamentais. Galvão de Mello, F.*
- *Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística - Gama, S.M., Pedrosa, A.C.*
- *Applied Statistics and Probability for Engineers - Montgomery, D.C., Runger, G. C.*
- *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists - Ross, S. M.*

Mapa IV - Física

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Física

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Physics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FIS.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Bernardino de Oliveira Lopes (T- 30; TP- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular complementa a formação elementar em Mecânica Clássica que os alunos trazem do ensino secundário. Esta formação é essencial para colocar todos os estudantes no mesmo nível necessário ao estudo de tópicos mais avançados nas diversas engenharias e cursos de ciências. É colocada ênfase no movimento oscilatório, em detrimento da dinâmica do corpo rígido, a qual é indicada à formação de um aluno de física. A presença de fenómenos de natureza oscilatória e ondulatória é transversal a qualquer curso de engenharia, pelo que a sua inclusão é desejável. Em particular os alunos devem:

- Conhecer, compreender e utilizar conceitos, em contextos apropriados a este curso, alguns princípios, leis e conceitos da Mecânica Clássica, com particular destaque para fenómenos de natureza oscilatória e ondulatória*
- Resolver problemas e/ou modelizar fenómenos físicos, sempre que possível usando contextos apropriados à engenharia industrial.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This course complements the basic training in classical mechanics that students bring from high school. This training is essential to put all students on the same level necessary to study more advanced topics in various engineering and science courses. It is emphasized the oscillatory motion, rather than rigid body dynamics, which is indicated the formation of a physical student. The presence of oscillatory phenomena in nature and is transverse wave at any engineering course, by the inclusion uses is desirable. In particular, students should:

- To know, to understand and to use concepts, in contexts appropriate to this course, some principles, laws and concepts of the classical mechanics, with particular emphasis for oscillatory and wave phenomena.*
- Resolve problems and / or model physical phenomena, whenever possible using contexts appropriate to industrial engineering.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Análise dimensional*
- 2. Cinemática do ponto material*
- 3. Dinâmica da partícula material.*
- 4. Momento Linear, colisões e centro de massa*
- 5. Trabalho de uma força e conservação da energia mecânica*
- 6. Estática do corpo rígido*
- 7. Movimento oscilatório*
- 8. Movimento ondulatório*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Dimensional analysis*
- 2. Kinematics of material point*
- 3. Material particle dynamics*
- 4 Linear momentum, collisions and center of mass*
- 5. Work done by of a force and conservation of mechanical energy*
- 6. Static rigid body*
- 7. Oscillatory motion*
- 8. Wave Motion*

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos a atingir pelos estudantes, na medida em que se utilizam situações com diferentes graus de dificuldade para o desenvolvimento e consolidação conceptual dos princípios físicos da Mecânica Clássica.

Depois a exploração e aplicação desses conceitos será utilizada para os fenómenos oscilatórios e ondulatórios. O conhecimento da descrição e análise destes fenómenos é um problema fundamental em engenharia pela sua ubiquidade e também porque o seu conhecimento é central para todos os problemas de controlo.

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

The contents are consistent with the objectives to be achieved, insofar as they are used in situations with different degrees of difficulty to the development and consolidation of conceptual physical principles of classical mechanics. After the exploration and application of these concepts will be used to study the oscillatory and wave phenomena. Knowledge of the description and analysis of these phenomena is fundamental issue in engineering, due to its ubiquity as well to support the study of control problems.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A estrutura de lecionação da UC assenta em três componentes:

- a) Plano de aulas teóricas (2h/ semana) onde se privilegiam os conteúdos de cada capítulo que o compõe, exemplificando e esclarecendo os conceitos fundamentais em que assenta. A sua execução privilegia discussão e interação com os alunos para que os conceitos sejam apreendidos de forma clara e dentro de uma lógica interativa;*
- b) Plano de aulas teórico-práticas (2h/semana) onde se orientam e acompanham os trabalhos dos diferentes grupos de alunos e na execução de exercícios propostos e algumas situações de vivência quotidiana.*
- c) Elaboração de ensaios pelos alunos com discussão, nas aulas, das abordagens efetuadas por eles*

A avaliação dos estudantes é feita com base em dois testes (T) de 2h, cada um com um peso de 40%, e dois ensaios (E), cada um com um peso de 10%, pelo que a classificação final é obtida mediante a aplicação da seguinte fórmula: $0,4 \times (T1 + T2) + 0,1 \times (E1 + E2)$.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of this UC has three main components:

- a) A lecture plan (2h / week) where it is emphasized the contents of each chapter, illustrating and explaining the fundamental concepts underpinning. Its implementation privileges discussion and interaction with students to the concepts clearly are seized and within an interactive logic;*
- b) Plan of practical classes (2 hours / week) where they guide and accompany the work of different groups of students and execution of the exercises giving attention to some situations of daily life.*
- c) Elaboration of essays by the students with discussion, in the classes, of the approaches carried out by them*

The student assessment is made based on two 2h tests (T), each with a weight of 40%, and two essays (E), each having a weight of 10%. The final rating is obtained by applying the following formula: $0,4 \times (T1 + T2) + 0,1 \times (E1 + E2)$.

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

A metodologia de ensino adotada – estudo prévio, realização de exercícios e problemas e elaboração de ensaios todos eles tendo por base problemas específicos do contexto da engenharia industrial com diferentes graus de dificuldade – permite aos estudantes: (a) aprofundar os conhecimentos necessários para otimizar o desempenho, (b) articular progressivamente os conceitos e (c) consolidar as aprendizagens.

A elaboração de ensaios permite aos alunos resolver problemas e/ou a modelar situações mais complexas interligando conceitos e leis de variados conteúdos programáticos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology adopted - previous study, exercises and problems and elaboration of essays all based on specific problems of the industrial engineering context with different degrees of difficulty - allows students to: (a) deepen the knowledge needed to optimize performance, (b) progressively articulate concepts and (c) consolidate learning.

The elaboration of essays allows students to solve problems and / or to model more complex situations interconnecting concepts and laws of various programmatic contents.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alonso, M., & Finn, E. J. (2018). Física: Um curso universitário-Mecânica (Vol. 1). Editora Blucher.

Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. (2004). Física Vol. I.

Fishbane, P. M., Gasiorowicz, S. G., & Thornton, S. T. (2005). Physics: For Scientists and Engineers with Modern Physics. Prentice-Hall

Mapa IV - Introdução à Engenharia Económica**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Introdução à Engenharia Económica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Economic Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ECON.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Lina Sofia Matos Lourenço Gomes (T- 30; TP- 15)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***1) Objetivos de demonstração de conhecimentos: visão geral da economia como ciência social; identificar e explicar um conjunto de conceitos, instrumentos e modelos económicos para a análise do mercado e do comportamento das empresas, tendo em conta decisões de produção e custo.**(2) Objetivos de aplicação de conhecimentos: resolver exercícios cujo enunciado é proporcionado.**(3) Objetivos de comunicação de conhecimentos possuídos: formular questões que relacionem factos com conceitos e conceitos entre si.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***(1) Demonstration of knowledge: overview of the economy as social science, to identify and to explain a set of economic concepts, tools and models to explain the market and the behavior of the firms (production and costs decisions).**(2) Application of knowledge: solving practical exercises and interpret economic information.**(3) Communication of knowledge: to make questions relating concepts with facts and concepts with each other.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***I.Princípios básicos da economia**A economia como ciência social**Análise Positiva e Normativa**Problema económico, alternativas e escolhas**Soluções: tradição, autoridade e mercado**Papel do estado**Contabilidade Nacional**Comércio Externo**II. Introdução à economia de mercado**Procura e oferta: leis**Curvas da procura/oferta individuais e de mercado**Variações na quantidade procurada/oferecida e na procura /oferta (Determinantes)**Equilíbrio de mercado**Aplicações a questões económicas correntes**Teoria do produtor**Produção: curto e longo prazo**Análise de custos**Custos relevantes**Função custo: curto e longo prazo**Produção / Custos**Mercados e empresas**Estruturas de mercado: visão global**Concorrência Perfeita**Concorrência Imperfeita (Monopólio)***4.4.5. Syllabus:***I. Fundamentals**The economy as a social science**Basic principles**Positive and Normative Analysis**Economic problem, alternatives and choices**Solutions: tradition, authority and market**Government intervention in the price system**National Fundamentals (Macroeconomic accounts,Accounting identities)**International Trade**II. Introduction to market economy**Demand and Supply**Laws**Individual and Market Demand / Supply Curves**Movements along and shifts of a demand/supply curve (determinants)**Market equilibrium**Applications to current economic issues**The theory of the firm**Production: short and long run**Cost Analysis**Relevant costs**Cost function: short and long run*

*Production / Cost
Markets and Firms
Market Structures: Overview
Perfect Competition
Monopoly*

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

O conteúdo programático foi concebido de forma a se atingirem os seguintes objetivos: apreender a terminologia e conceitos económicos básicos (Parte 1); identificar e explicar a importância dos mercados; conhecer os elementos básicos do modelo da procura e oferta; compreender decisões de produção e custos da empresa; explicar o comportamento das empresas nas diferentes estruturas de mercado, concorrencial e monopólio (Parte 2).

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

The syllabus was structured to achieve the following objectives: to learn the terminology and basic economic concepts (Part I); to identify and explain the importance of markets; to identify the fundamental elements of the demand and supply model; to understand the production decisions and production costs (Part II).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São admitidos à realização de testes e provas de exame os estudantes que satisfaçam:

- a) Estejam inscritos nas respetivas UCs no ano letivo a que estes elementos de avaliação dizem respeito;*
- b) Façam a inscrição prévia nesses elementos de avaliação no SIDE, dispondo de um período mínimo de 72 horas para o efeito. A assistência a um mínimo de 70% das horas de contacto sumariadas é requisito de admissão à avaliação contínua e exame.*

-Avaliação Contínua

2 testes de avaliação individuais escritos, com 1 fator de ponderação igual a 50% cada. São aprovados os alunos que na média dos 2 testes tenham uma classificação mínima de 9,5 valores.

Quando não tenham atingido, no conjunto das componentes de avaliação contínua, uma classificação que lhe garanta aprovação à UC, os alunos podem submeter-se à Avaliação Complementar a um dos elementos de avaliação contínua.

-Avaliação por Exame

Prova escrita classificada para 20 valores, abrangendo todo o programa da UC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The syllabus is presented in verbal, numerical and graphical form. Solving economic problems and exercises.

Description of evaluation methods

-Continuous assessment

The grading will be based on two tests, with the weight of 50%. The pass grade is 9.5. The students with an average grade under 9.5 could be submitted to a complementary evaluation or a final exam.

-Final Exam

Admission to the final exam requires the assistance to a minimum of 70% of the classes.

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

A exposição oral, complementada com a análise gráfica e a apresentação de informação estatística real, substancia a transmissão do conteúdo programático da UC, constituindo a base para a prossecução do objetivo (1).

Em complemento, são analisadas afirmações e realizados exercícios de aplicação que permitem atingir os objetivos (2) e (3).

Quanto ao objetivo (3), os alunos são incentivados a colocar questões sobre as temáticas em estudo, motivando o debate, a reflexão crítica e articulação com a realidade.

Os elementos de avaliação foram estruturados de modo a permitirem verificar o cumprimento dos objetivos de aprendizagem: explicação de conceitos; resolução de exercícios e análise de proposições.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Verbal presentation complemented by graphical analysis and real statistical information concretize the explanation of the syllabus and is the basis for attaining the objective (1).

In addition, the analysis of propositions and the resolution of practical exercises enable to achieve the objectives (2) and (3).

Concerning to objective (3), students are encouraged to make questions about the issues under study, motivating the debate, the critical thinking and the articulation with the reality.

The evaluation elements were structured to allow an inspection of the fulfillment of learning objectives: clarification of concepts; problem solving and analysis of propositions.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Paul A. Samuelson e William D. Nordhaus. Economia (2005). 18ª edição, Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.

José Mata (2000). Economia da Empresa. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

João Luís César das Neves (2001). Introdução à Economia. 6ª edição, Lisboa: Verbo.

Mapa IV - Complementos de Análise Matemática**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Complementos de Análise Matemática***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Complements of Mathematical Analysis***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***MAT.***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semestrial***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T- 30; TP- 30***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Regina de Almeida (T- 30; TP- 30)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):****OBJECTIVOS GERAIS***Modelar fenómenos e problemas de engenharia usando equações diferenciais. Introduzir conceitos e técnicas analíticas para a resolução de equações diferenciais.***COMPETÊNCIAS***Reconhecer e resolver equações diferenciais ordinárias (EDO) de primeira ordem.**Reconhecer e resolver algumas EDO lineares de ordem n ($n > 1$).**Usar diferentes métodos para identificar uma solução particular de algumas EDO linear de ordem n ($n > 1$).**Resolver sistemas de EDO lineares de coeficientes constantes.**Calcular transformadas de Laplace; e usá-las na resolução de EDO lineares de coeficientes constantes.**Identificar métodos e técnicas para abordar algumas equações diferenciais de derivadas parciais***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):****GENERAL OBJECTIVES***Knowing and understanding outcomes and algebraic techniques for differential equations in order to constitute a toolbox to promote technical skills in the area of modeling phenomena actual scientific and technical scope.***SKILLS***Recognize and solving ordinary differential equations (ODE) of first order.**Recognize and solving some linear ODE of order n ($n > 1$).**Using different methods to identify a particular solution of some linear ODE of order n ($n > 1$).**Solving systems of linear differential equations with constant coefficients.**Calculating Laplace transforms, and use them in solving linear ODE with constant coefficients.**Identify methods and techniques to address some differential equations on partial derivatives***4.4.5. Conteúdos programáticos:***- Conceitos básicos de equações diferenciais: Classificação das equações diferenciais. Problema de condições de fronteira e problema de condições iniciais.**- Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem: de variáveis separáveis; exactas; homogéneas; lineares; de Bernoulli;*

de Riccati.

- *Equações diferenciais ordinárias de ordem n: Teorema de existência e unicidade. Redução da ordem. Método da variação dos parâmetros. Equação de Euler. Método de resolução através da teoria da transformada e transformada inversa de Laplace.*

- *Sistema de equações diferenciais ordinárias: Teorema de existência e unicidade de solução. Matriz fundamental e método de resolução. Método de resolução de sistemas de equações diferenciais.*

- *Equações com derivadas parciais.*

4.4.5. Syllabus:

- *Basic concepts of differential equations: classification of differential equations. Initial-valued and boundary-value problems.*

First order ordinary differential equations: separable variables, exact equations, homogeneous equations, linear equation, Bernoulli, Riccati.

- *Higher order ordinary differential equations: Theorem of existence and uniqueness of solutions. Reduction of order. Variation of parameters. Euler equation. Solving higher order ordinary differential equations using the theory of Laplace transformation.*

- *System of ordinary differential equations: Theorem of existence and uniqueness of solutions, solution method. Solutions of systems of linear ordinary differential equations with constant coefficient.*

- *Partial Differential Equations.*

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

As ferramentas e técnicas matemáticas na modelação e resolução de problemas utilizando métodos das equações diferenciais apresentadas nesta Unidade Curricular, permitirá ao aluno dar resposta a várias questões relacionadas com uma variedade de fenómenos aplicados a problemas de engenharia.

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

The tools and techniques in mathematical modeling and solving problems using methods of differential equations presented in this Course will allow the student to resolve various issues related to a variety of phenomena applied to engineering problems.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são expostos os conceitos seguidos de exemplos explicativos. Nas aulas teórico-práticas são apresentados problemas e exercícios onde o aluno, com a ajuda do docente, deverá solucionar de forma a consolidar os conceitos expostos, levando o aluno a intuir, conjecturar e provar. Procurar-se-á ter em atenção a interação docente-aluno e aluno-aluno. Os alunos são motivados a participar, nomeadamente nas aulas TP, com intervenções relativas aos exercícios propostos, por forma a estimular a autoconfiança e a capacidade de autoavaliação. São propostos exercícios, em trabalho adicional, que o aluno poderá resolver e entregar ao docente, que assim terá uma melhor perceção das dificuldades de cada aluno.

A avaliação é contínua constituída por dois ou mais elementos de avaliação, incluindo provas escritas, trabalhos individuais/em grupo, realizados ao longo do semestre e com peso total de 20 valores.

Avaliação por exame: Exame final, classificado para 20 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The lectures (T) are based on the exposition of the program contents, followed by illustrative examples. In TP classes students must solve and discuss problems in order to consolidate the concepts, leading the students to perceive, to conjecture and to prove, with the help of teachers.

The interaction between teacher-student and student-student is a constant concern in each class. Students are motivated to participate, in particularly in TP classes, by encouraging them to intervene in solving the exercises in order to stimulate self-confidence and the ability to self-assessment. Additional exercises are proposed, that students may solve and present to the teacher, who will thus have a better perception of the difficulties.

Continuous evaluation will include two or more evaluation elements, such as written tests, individual / group assignments, during the semester and with a total weight of 20 points.

Assessment by exam: Final exam, classified for 20 points.

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

A exposição dos conceitos e resultados relativos ao programa da Unidade Curricular nas aulas teóricas pelo docente, a resolução de problemas e exercícios por parte dos alunos com a ajuda do docente nas aulas teórico-práticas, dão ao aluno os meios para este, através do seu estudo, compreender os conteúdos da Unidade Curricular, assim como adquirir a sua autonomia na resolução de problemas e exercícios nesta área e em áreas que dela dependam. A interação entre docente - aluno e aluno - aluno, durante as aulas faz com que haja uma maior e melhor compreensão dos conceitos e resultados ensinados e ainda uma melhor perceção das dificuldades por parte dos alunos

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The exposition of the program contents by the teacher in the lecture (T), followed by a set of problems and exercises where the student in the class (TP), with the help of the teacher, must solve. This methodology gives the student the perspective, through his study, to understand the contents of the course and also obtain their independence in solving problems and exercises in this area, as well as in areas that depend on this one. The interaction between teacher - student and student - student, during class is a way of understanding concepts and results given during the lectures and also better understand the difficulties that the students have.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Boyce, W.E., & DiPrima, R.C (2001). *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 7th Edition.* John Wiley & Sons, Inc..
- Da Costa, F. P. (2001) *Equações Diferenciais Ordinárias.* IST-Instituto Superior Técnico.
- Kaplan, W. (1962). *Operational Methods for Linear Systems.* Addison-Wesley Pub. Co..
- Piskounov, N. S. (1997). *Cálculo Diferencial e Integral, Vol. II, 11ª Edição.* Edições Lopes da Silva.
- Stewart, J. (2007). *Cálculo, Vol. II, 5ª Edição.* Thomson Learning.

Waltman, P. (2004). A second course in Elementary Differential Equations. Courier Corporation.

Mapa IV - Complementos de Estatística**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Complementos de Estatística

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Statistical Complements

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria de Fátima Monteiro Ferreira (T- 30; TP- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta Unidade Curricular (UC) visa estender os conhecimentos adquiridos em Estatística Aplicada, dotando os alunos de conhecimentos teóricos e práticos no âmbito dos vetores aleatórios reais, das metodologias de construção de estimadores, da análise de variância multifator, da análise de correlação e de regressão linear múltipla, e no âmbito da análise de dados categóricos e de metodologias de inferência estatística não paramétrica. Os alunos deverão: compreender a utilidade de cada procedimento e reconhecer os pressupostos inerentes à sua aplicabilidade; saber aplicar os conhecimentos adquiridos a problemas reais, com e sem recurso a softwares estatísticos apropriados (R e SPSS), interpretando corretamente os seus resultados.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This Curricular Unit (UC) aims to extend the knowledge acquired in Applied Statistics, providing students with theoretical and practical knowledge in the scope of real random vectors, estimator construction, multifactor analysis of variance, correlation and multiple regression analysis, categorical data analysis and non-parametric statistical inference. Students should: clearly understand the usefulness of each procedure and recognize the assumptions required for its applicability; Know how to apply acquired knowledge to real problems, with and without the use of appropriate statistical software (R and SPSS), correctly interpreting their results.

4.4.5. Conteúdos programáticos:**1. Vetores aleatórios**

função de probabilidade e densidade conjunta; função distribuição conjunta e marginais; momentos simples e centrados; matriz de variâncias-covariâncias; função geradora de momentos; distribuições e momentos condicionais.

2. Métodos de estimação

Método dos momentos e da máxima verosimilhança.

3. Análise de variância

ANOVA em blocos, a 2 fatores e fatorial.

4. Inferência para dados categoriais

tabelas de contingência; testes do qui-quadrado: ajustamento, independência e homogeneidade; testes de Fisher e de McNemar.

5. Inferência não-paramétrica

testes dos sinais, de Wilcoxon, de Wilcoxon-Mann-Whitney, de Kruskal-Wallis e de Friedman

Teste de Kolmogorov-Smirnov, unilateral de Smirnov e de Lilliefors para ajustamento de distribuições normal e exponencial.

6. Regressão e correlação

coeficientes de correlação de Pearson e de Spearman; testes à significância da correlação; regressão linear múltipla e não linear

4.4.5. Syllabus:**1. Random vectors**

Joint and marginal distributions; Probability and density functions; Variance-covariance matrix; Moments and moment generating function; Conditional distributions and conditional moments.

2. Estimators construction methods

Moments and maximum likelihood methods.

3. Analysis of variance

The ANOVA randomized block design, two-way and multifactor ANOVA.

4. Categorical data inference

Contingency tables; Chi-squared tests: adjustment, independence and homogeneity; McNemar's and Fisher's exact tests.

5. Non-parametric inference

Sign rank, Wilcoxon, Wilcoxon-Mann-Whitney, Kruskal-Wallis and Friedman tests;

Kolmogorov-Smirnov tests and Lilliefors tests for normal and exponential distributions.

6. Regression and correlation

Pearson and Spearman correlation coefficients; Correlation significance tests;

Linear and non-linear multiple regression.

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

A estrutura desta UC foi concebida de forma que os alunos aprofundem e adquiram noções fundamentais de Probabilidades e Estatística, com especial enfoque na estatística não-paramétrica. Iniciando com um capítulo de probabilidades, generaliza-se a vetores aleatórios os conceitos apreendidos no âmbito das variáveis unidimensionais. Passa-se à inferência estatística, com o estudo de métodos de construção de bons estimadores de parâmetros populacionais. Inicia-se o estudo de inferência estatística não-paramétrica abordando testes de ajustamento distribucional, de comparação de distribuições e de independência de variáveis, considerando variáveis quantitativas e qualitativas. Generaliza-se ainda o estudo dos modelos de análise de variância contemplando-se a análise de variância multifator e os desenhos em blocos aleatórios. Aprofunda-se ainda o estudo do modelo de regressão linear gaussiano abordando a transformação de variáveis e a os modelos com múltiplas variáveis explicativas.

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

The structure of this CU was designed in such a way that students deepen and acquire fundamental notions of Probability and Statistics, with a special focus on non-parametric statistics. Starting with a probabilistic chapter, the concepts learnt in the context of one-dimensional variables are generalized to random vectors. In an inferential context, we proceed with the study of methods for construction of good estimators. The study of non-parametric statistical inference is introduced addressing several tests for distributional adjustment, comparisons of distributions and independence of variables (quantitative and qualitative). The analysis of variance and the linear regression models studied in Estatística Aplicada are generalized to multifactor analysis of variance and to linear regression models with multiple explanatory variables. Random block designs and nonlinear models linearized through variables transformation are also addressed.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC assenta num binómio de aulas teóricas e teórico-práticas. Nas aulas teóricas, de natureza expositiva, introduz-se os conceitos e técnicas relativas aos conteúdos programáticos, devidamente ilustrados com exemplos de aplicação. Nas aulas teórico-práticas, privilegia-se a participação ativa dos alunos na resolução e discussão de problemas propostos. Os alunos são orientados na escolha e validação dos pressupostos das técnicas estatísticas apropriadas à resolução dos problemas, desenvolvendo o seu espírito crítico e raciocínio estatístico. As aulas teórico-práticas privilegiam a resolução de problemas usando software estatístico (R e SPSS) e a interpretação adequada dos seus resultados.

A avaliação contínua consiste na realização de duas provas escritas.

As provas escritas têm igual ponderação na nota final, sendo a classificação final a média aritmética das classificações obtidas nas provas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This CU is organized in a typology of theoretical and theoretical-practical lectures. The theoretical are taught in the board, the concepts and essential tools for understanding the syllabus are presented and illustrated with applications. In the TP, students will be asked to apply the concepts learnt resolving and discussing proposed problems, requesting the support of the teacher if needed. Students will be guided in the selection and assumptions validation of a statistical technique tailored for the problem in hands, developing their critical thinking and statistical reasoning. Theoretical-practical classes focus on solving problems using statistical software (R and SPSS) and on the proper interpretation and presentation of their results.

Continuous assessment consists of performing two written tests (frequencies).

All written tests have the same weight in the final grade; the final classification corresponds to the arithmetic mean of the scores obtained on the tests.

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

A metodologia de aulas teóricas e teórico-práticas usada no ensino desta unidade curricular permite uma transmissão adequada dos conteúdos programáticos e à compreensão da sua aplicabilidade. Nas aulas teóricas, de natureza expositiva, serão introduzidos os conceitos e discutida a sua utilidade. Nas aulas teórico-práticas e tutoriais os alunos serão estimulados a participar mais ativamente no processo de aprendizagem testando os conhecimentos adquiridos através da resolução de exercícios práticos apropriados, alguns dos quais com recurso a software estatístico. A resolução de tais problemas, de forma individual ou com a ajuda do professor e de outros colegas, permite que os alunos consolidem os conceitos expostos e desenvolvam capacidades de trabalho autónomo e em grupo. Pressupõe-se uma componente de estudo individual por parte do aluno de forma a aprofundar os conhecimentos teóricos apresentados e a manipulação de software estatístico (R e SPSS).

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodology of theoretical and theoretical-practical lectures used in the teaching of this curricular unit allows an adequate transmission of the programmatic contents and the comprehension of their applicability. In the theoretical classes, the concepts will be exposed and their usefulness will be discussed. In theoretical-practical classes students will be encouraged to participate more actively in the learning process, testing their knowledge by solving appropriate practical exercises, some of them using statistical software. The resolution of such problems, autonomously or with the help of the teacher and other colleagues, allows students to consolidate the concepts exposed in classes and to develop autonomous and group work skills. It is expected from students a component of individual study in order to deepen the theoretical knowledge presented and the manipulation of statistical software (R and SPSS).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mathematical Statistics with Applications – 7th edition. D.D. Wackerly, W. Mendenhall and R.L. Scheaffer.

Applied Statistics and Probability for Engineers – 6th edition. Montgomery, D.C. and Runger, G.C. John Wiley.

Introdução à probabilidade e à Estatística. Pestana, D.D. e Velosa, S.F. Fundação Calouste Gulbenkian.

Mapa IV - Eletromagnetismo**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Eletromagnetismo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Electromagnetism

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FIS.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luís Filipe Ferreira Morgado (T- 15h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Malik Amraoui (TP- 30)

Marco Paulo Duarte Naia (T- 15h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta Unidade Curricular tem por objetivo proporcionar os conhecimentos gerais dos fenómenos associados com carga elétrica (pontuais e distribuições) em repouso (eletrostática) ou em movimento (corrente elétrica e circuitos elétricos) e a sua relação com o campo magnético, usando a abordagem clássica do eletromagnetismo.

Os alunos devem desenvolver as competências necessárias para a formulação e resolução de problemas de eletromagnetismo clássico, bem como desenvolver as competências para utilizar ou verificar conceitos básicos associados aos equipamentos de medida de grandezas elétricas.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This curricular unit aims to provide general knowledge of the phenomena associated with electrical charge (point charges and distributed charge) at rest (electrostatic) or in motion (electric current and electric circuits) and its relation to the magnetic field, using the classical approach of electromagnetism.

Students should develop the skills needed to formulate and solve classical electromagnetism problems as well as develop the skills to use or verify basic concepts associated with electrical quantities measurement equipment.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. CAMPO ELÉTRICO: Cargas elétricas; Lei de Coulomb; Campo elétrico; Distribuição de cargas
2. LEI DE GAUSS: Fluxo; Lei de Gauss; Aplicações
3. POTENCIAL ELÉTRICO: Potencial elétrico e energia potencial; Relação entre o campo e o potencial elétrico
4. EQUAÇÕES DA ELETROSTÁTICA: O teorema da divergência; Teorema de Stokes; Equação de Laplace e de Poisson
5. CAPACIDADE: O condensador e definição de capacidade; Associação de condensadores; Energia; Dielétricos
6. CORRENTE ELÉTRICA: Resistência; Lei de Ohm; Energia e potência
7. CIRCUITOS: Força eletromotriz; Resistências em série e paralelo; As regras de Kirchhoff
8. CAMPO MAGNÉTICO: Força magnética; O campo magnético
9. FONTES: A Lei de Biot-Savart; A Lei de Ampère
10. INDUÇÃO: A lei de Faraday; A fem induzida; A lei de Lenz
11. EQUAÇÕES DE MAXWELL: Energia do campo eletromagnético; Potencial vetorial; O Espectro eletromagnético
12. CORRENTE ALTERNADA: Fasores; Tensão e corrente r : impedância e potência; Filtros; Ressonância

4.4.5. Syllabus:

1. ELECTRIC FIELD: Punctual electric charges; Coulomb's law, Electric field; Distribution of charges.
2. GAUSS 'S LAW: Flux; Gauss's law; Applications.
3. POTENTIAL ELECTRIC: Electric potential and potential energy; Relationship between field and electric potential.
4. FUNDAMENTAL EQUATIONS OF ELECTROMAGNETISM: The divergence theorem, Stokes' theorem, Laplace equation and Poisson.
5. CAPACITY: The condenser and capacity definition; Association of capacitors, Energy, dielectrics.
6. ELECTRICITY: Resistance, Ohm's law, Energy and Power.
7. CIRCUITS: Electromotive force; resistors in series and parallel; rules of Kirchhoff.
8. MAGNETIC FIELD: Strength; magnetic field
9. SOURCES: The Biot-Savart law, Ampere's law.
10. Induction: Faraday's law, the induced emf; Lenz's law.
11. MAXWELL EQUATIONS: Energy of the electromagnetic field; Vector Potential; Electromagnetic spectrum.
12. ALTERNATE CURRENT: Phasors; Voltage and current: impedance and power; Filters; Resonance.

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

O programa centra-se sobre as leis físicas e os métodos matemáticos para a formulação e resolução dos problemas de eletromagnetismo usando a teoria clássica. A divisão da unidade curricular em duas componentes permite aos alunos obter uma formação sólida em dois níveis: científico, fornecido pela componente teórica; e técnico, fornecido pela componente teórico-prática, com o estudo de casos práticos e/ou experimentais. Especial atenção é dada à análise matemática dos diferentes problemas que é realizada tanto na abordagem diferencial como integral do eletromagnetismo. Além disso, a capacidade analítica e análise numérica básica do comportamento de vários sistemas de cargas serão desenvolvidas.

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

The program focuses on physical laws and mathematical methods for formulating and solving problems of electromagnetism using classical theory. The division of the curricular unit into two components allows students to

obtain a solid training on two levels: scientific, provided by the theoretical component; and technical, provided by the theoretical-practical component, with the study of practical and / or experimental cases. Special attention is given to the mathematical analysis of the different problems that is carried out both in the differential and integral approach of electromagnetism. In addition, the analytical capability and basic numerical analysis of the behavior of various load systems will be developed.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas (T) será lecionada a matéria recorrendo ao método expositivo, usando apresentações multimédia e demonstrações e a resolução de problemas teórico-práticos usando o quadro quando adequado. A discussão dos vários assuntos com os alunos será acompanhada por exemplos de aplicação do tema abordado em situações reais. Nas aulas de tipologia teórico-prática (TP) serão resolvidos problemas relacionados com os assuntos tratados nas aulas teóricas e os alunos são orientados nos métodos de formulação e resolução desses problemas práticos, previamente distribuídos. Em algumas aulas serão realizados trabalhos experimentais sobre partes do programa que irão demonstrar de forma prática os conceitos abordados nas aulas T com o objetivo de consolidar esses conceitos.

A avaliação contínua consiste na realização de três provas escritas, teste 1 (T1) a teste 3 (T3), para avaliar os conteúdos das aulas teóricas e das aulas teórico-práticas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In theoretical classes (T) the subjects are presented using the expository method, using multimedia presentations and demonstrations and theoretical-practical problem solutions using the blackboard when necessary. The discussion of the various subjects with the students will be accompanied by examples of application, of the topic under discussion, in real situations.

In the classes of theoretical-practical typology (TP), problems related to the subjects treated in the theoretical classes will be solved and the students are oriented in the methods of formulation and resolution of these practical problems, previously distributed. In some classes, experimental work will be carried out related to some parts of the program that will demonstrate in a practical way the concepts approached in the T classes in order to consolidate these concepts.

Continuous assessment consists in three written tests to evaluate the contents of the theoretical and the theoretical-practical classes.

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

As aulas teóricas são dedicadas à apresentação e ao desenvolvimento sistemático dos conceitos e dos resultados fundamentais do eletromagnetismo na sua formulação clássica.

Alguns exemplos práticos simples são usados para ilustrar os conceitos e as leis, mas também para que os estudantes reconheçam o papel importante que o eletromagnetismo desempenha na prática da engenharia. Sempre que é oportuno, são feitas algumas referências à história e às aplicações atuais do eletromagnetismo, no sentido de contribuir para uma melhor compreensão do tema e para estimular o interesse dos alunos.

As aulas TP são dedicadas à orientação dos alunos na modelação matemática de sistemas de cargas e na aplicação dos métodos de resolução de problemas e na análise dos resultados, através de exemplos resolvidos bem como na realização de trabalhos práticos que permitirão aos alunos aumentar a compreensão sobre o eletromagnetismo.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The T classes are dedicated to the presentation and systematic development of the fundamental concepts and results of electromagnetism in its classical formulation.

Some simple practical examples are used to illustrate concepts and laws, but also for students to recognize the important role that electromagnetism plays in the practice of engineering. Whenever appropriate, some references are made to the history and current applications of electromagnetism, in order to contribute to a better understanding of the subject and to stimulate student interest.

The TP classes are dedicated to the orientation of students in the mathematical modeling of charge systems and in the application of problem solving methods and analysis of results, through solved examples as well as practical work that will allow students to increase understanding about the electromagnetism.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Electromagnetismo - Jaime E. Villate

Introdução ao electromagnetismo - Sushil Kumar Mendiratta

Física 3: Electricidade e Magnetismo - Francis Sears, Hugh D. Young e W. Zemansky

Campos e ondas electromagnéticas - Paul Lorrain, Dale Corson e François Lorrain

Mapa IV - Gestão de Custos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Custos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Cost Management***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***GES.***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semestrial***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T- 30; TP- 15***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***António Carlos Gomes Dias (T- 15)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Pedro Nuno Mendes Ferreira (T- 15; TP- 15)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***unidade curricular de Gestão de Custos tem por objetivo fundamental evidenciar a pormenorização dos custos, a formação dos preços, e o sistemático suporte à tomada de decisão empresarial.**Os gestores necessitam de informação sobre os custos, rendimentos e resultados por produtos, por funções e por departamentos organizacionais, para servir de apoio à tomada de decisões internas e à preparação das demonstrações financeiras externas. Assim, o aluno deve saber calcular custos por função, o custo de produção, valorizar os inventários**de produtos acabados e em curso de fabrico.**De forma mais específica, o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Relacionar os conceitos de Compras de matérias-primas, consumo de matérias-primas, custo de industrial da produção total obtida, da produção acabada e da produção vendida, resultado bruto, resultado operacional e resultado líquido;*
- 2. Identificar as principais Sistemas de Custeio, assim como interpretar a Demonstração de Resultados por funções.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The curricular unit of Cost Management has as main objective to evidence the detailed costs, the formation of prices and the systematic support to the business decision making.**The managers need information about the costs, income and results by products, by functions and by organizational departments, to serve as support to internal decision making and to prepare external financial demonstrations.**Therefore, the student must know how to calculate costs by function, production cost, to value finished products inventory and in process of manufacture.**In a more specific way, the student must be able to:*

- 1. Connect the concepts of raw materials purchases, raw materials consumption, industrial cost of the gained total production, finished production and sold production, raw score, operational result and liquid result;*
- 2. Identify the main costing systems, as well as to interpret de Results Demonstration by functions.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 Noções e Objetivos da Gestão de Custos*
- 2 Componentes e Critérios de Classificação dos Custos*
- 3 Processo Produtivo*
- 3.1 Produção Conjunta*
- 3.2 Produção Defeituosa*
- 4 Sistemas de Custeio*
- 5 Análise CVR (Custo Volume Resultado)*

4.4.5. Syllabus:

1. *Notions and Goals of Cost Management*
2. *Components and Criteria of Cost Classification*
3. *Productive Process*
 - 3.1. *Combined Production*
 - 3.2. *Defective Production*
4. *Cost Systems*
5. *CVR Analysis (Cost, Volume, Result)*

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

Os conteúdos programáticos que integram a unidade curricular vão de encontro às necessidades que são estabelecidas nos objetivos, quer de forma genérica, quer de forma específica.

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

The program content that integrates the curriculum unit meets the needs that are established in the objectives, either in a generic way or in a specific way.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas serão apresentados exemplos concretos e exercícios práticos sobre os conteúdos lecionados,

podendo ainda ser complementadas com a leitura da bibliografia sugerida.

As aulas teóricas são apresentadas através de diapositivos recorrendo ao projetor. Os exercícios práticos serão resolvidos e corrigidos no quadro durante as aulas, ou através de folha de cálculo.

De forma complementar aos conteúdos programáticos poder-se-á realizar uma visita de estudo a uma ou duas empresas,

para melhor compreender os custos, os resultados e a importância da Contabilidade de Custos como forma de apoio à tomada de decisão.

A avaliação de conhecimentos de forma contínua desta UC integra duas componentes, com a ponderação respetivamente

de 10% e 90%:

- 1) *trabalho de grupo;*
- 2) *teste escrito.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In the theoretical-practical classes concrete examples and practical exercises will be presented on the contents taught, also being possible to be complemented with the reading of the bibliography suggested.

The theoretical classes are presented through slides using the projector. The practical exercises will be solved and corrected on the board during classes, or through a spreadsheet. In addition to the program content, a study visit can be made to one or two companies, to better understand the costs, the results and the importance of Cost Accounting as a way of support for decision-making.

The assessment of continuous knowledge of this CU integrates two components, with a weighting of 10% and 90%, respectively:

- 1) *group work*
- 2) *written test*

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

A metodologia de ensino utilizada é a mais adequada para que os objetivos da unidade curricular sejam atingidos.

Os exercícios práticos utilizados durante as aulas vão de encontro às necessidades de contacto com a realidade empresarial.

Os conteúdos programáticos teóricos expostos nas aulas servem como instrumento de apoio para alertar os alunos para a

importância desta contabilidade, que vem complementar os conceitos anteriormente lecionado, na tomada de decisão dos

gestores no sentido de os alertar para a necessidade de conhecer e compreender a prática da contabilidade nos seus diversos domínios.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology used is the most appropriate so that the objectives of the curricular unit are achieved. The practical exercises used during the classes meet the need of contact with the business reality. The theoretical program contents presented in the classes serve as a support tool to alert students to the importance of this accounting, which complements the previously taught concepts, in the decision-making of managers to alert them to the need of knowing and understanding the practice of accounting in their various domains.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Contabilidade Analítica e de Gestão - António Caiado

Contabilidade Analítica - Carlos Caiano Pereira e Vítor Seabra Franco

*Contabilidade de Custos y Estatégica de Gestão - Carlos Mallo e Robert Kapplan***Mapa IV - Tecnologias de Bases de Dados****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Tecnologias de Bases de Dados***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Databases***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Eng.INF.***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semestrial***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T- 30; TP- 30***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paulo Nogueira Martins (T- 30)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Daniel Moreira Lopes Alexandre (TP- 30)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Dotar o aluno com competência na análise, desenho e implementação de sistemas de bases de dados.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Provide students with competence in analysis, design and implementation of databases.***4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução aos sistemas de bases de dados.*
- 2. Funções de um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD).*
- 3. Modelação de dados: Modelação conceptual - diagramas E-R (Entity-Relationship); Modelação de base de dados - modelo relacional.*
- 4. Desenho e implementação de bases de dados relacionais: Restrições de integridade implícitas ao modelo relacional; Normalização.*
- 5. Linguagem SQL (Structured Query Language): Linguagem de Definição de Dados (LDD); Linguagem de Manipulação de Dados (LMD).*
- 6. Conceitos avançados de base de dados: Stored Procedures; Triggers; User-Defined Functions; Cursores.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to database systems.*
- 2. Database Management System (DBMS) functionalities.*
- 3. Data models: Conceptual data models - E-R (Entity-Relationship) diagrams; Database data models - relational model.*
- 4. Relational databases design and implementation: Integrity constraints over relations; Normalization.*
- 5. Structured Query Language (SQL): Data Definition Language (DDL); Data Manipulation Language (DML).*
- 6. Advanced technologies in databases: Stored Procedures; Triggers; User-Defined Functions; Cursors.*

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

O conteúdo programático inclui os conceitos fundamentais para a análise, conceção, implementação e exploração de bases de dados. Através da introdução de conceitos sempre que possível normalizados, como é o caso da linguagem SQL (Structured Query Language), da exploração de casos de estudo e de ferramentas informáticas adequadas, os alunos são confrontados com situações efetivas que poderão encontrar no dia-a-dia, dotando-os de competências fundamentais nesta área.

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

The syllabus includes the fundamental concepts for analysis, design, implementation and exploration of databases. Introducing concepts as possible standardized, as is the case of SQL (Structured Query Language), exploring case studies and using appropriate software tools, students are confronted with effective situations that they may encounter in day-to-day, providing them with essential skills in this area.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão discutidos e expostos os conceitos teóricos do programa, recorrendo ao diálogo e à projeção de conteúdos didáticos.

As aulas teórico-práticas terão um carácter laboratorial, com o desenvolvimento de programas informáticos que resolvem problemas através da aplicação dos conceitos aprendidos nas aulas teóricas. Para o efeito utilizar-se-ão os computadores disponíveis na sala de aula, bem como as ferramentas informáticas de desenvolvimento de software disponíveis nos mesmos, nomeadamente MS SQL Server.

Serão realizados um Teste Experimental (TE) e dois Testes de avaliação (T1 e T2).

A nota final da Unidade Curricular será calculada da seguinte maneira:

$$\text{nota final} = 30\% * TE + 35\% * T1 + 35\% * T2$$

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In theoretical classes will be discussed theoretical concepts of the program, by using dialogue and exposition of learning contents.

The theoretical-practical classes will have a laboratorial character, with the development of computer programs that solve problems through application of concepts learned in lectures. For this purpose, will be used available computers in the classroom as well as the tools for developing software available on them, including MS SQL Server.

The final classification of the Curricular Unit will be calculated as follows:

$$\text{final classification} = 30\% * ET + 35\% * T1 + 35\% * T2$$

ET - Experimental Test

T1 and T2 - Two evaluation Tests

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

A metodologia de ensino incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais, produção de novos exemplos ou demonstrações que os elucidem, e reformulação, compilação ou criação de documentos e outros materiais que permitam apresentá-los de forma coerente e esclarecedora (materiais expositivos, planos de atividades ou problemas).

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology will focus on the demonstration of understanding of the contents by applying them to real cases and situations, production of new examples or demonstrations that elucidate them, and reformulation, compilation or creation of documents and other materials which can present them in a coherent and illustrative form (expository materials, activity plans or problems).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Luís Damas, "SQL – Structured Query Language, 14.ª Edição Atualizada", FCA – Editora de Informática, 2017.

Abraham Silberschatz, Henry F. Korth and S. Sudarshan, "Database Systems Concepts, Sixth Edition", McGraw-Hill, 2011.

David M. Kroenke e David J. Auer, "Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, Fourteenth Edition", Person Education, 2016.

Alberto Magalhães, "SQL Server 2014 – Curso Completo", FCA – Editora de Informática, 2015.

José Luís Pereira, "Tecnologia de Bases de Dados, 2.ª Edição", FCA – Editora de Informática, 1998.

Mapa IV - Termodinâmica e Mecânica dos Fluidos**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Termodinâmica e Mecânica dos Fluidos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Thermodynamics and Fluid Mechanics***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***FIS.***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semestrial***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T- 30; TP- 30***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira (T- 15; TP- 15)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Manuel Alves Ribeiro (T- 15; TP- 15)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O objetivo da UC consiste na aquisição do conhecimento dos conceitos, leis e princípios da Termodinâmica e da Mecânica de fluidos, essenciais a um licenciado em engenharia e gestão industrial**Os alunos deverão adquirir e desenvolver as seguintes competências:*

- 1) domínio da terminologia específica da termodinâmica, capacidade de caracterizar um sistema termodinâmico, o seu estado de equilíbrio, os processos que este venha a verificar, as interações entre o sistema e a sua vizinhança, em particular do ponto de vista da energia e da entropia*
- 2) caracterizar os fluidos em repouso e em movimento, num criterioso compromisso entre a teoria e experiência prática, nas suas diversas aplicações em engenharia*
- 3) capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos no desenvolvimento da sua atividade profissional futura em engenharia e gestão industrial.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The objective of the UC is the acquisition of knowledge of the concepts, laws and principles of Thermodynamics and Fluid Mechanics, essential to a degree in industrial engineering and management**Students should acquire and develop the following skills:*

- 1) to know the specific terminology of thermodynamics, the ability to characterize a thermodynamic system, its state of equilibrium, the processes and the interactions between the system and its neighborhood, particularly from the point of view of the energy and entropy;*
- 2) characterize the fluid at rest and in motion, in a judicious compromise between theory and practical experience and the various applications in engineering*
- 3) ability to apply the knowledge gained in the development of their future professional activity in engineering and industrial management.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Cap. I - TERMODINÂMICA**Introdução à Termodinâmica.**Conceitos fundamentais**Lei zero e escalas de temperatura**Expansão térmica**Propriedades de substâncias puras**Gás ideal e equações de estado**Trabalho e Calor.**1ª lei da Termodinâmica para sistemas fechados**Energia interna, entalpia e capacidades térmicas*

1ª Lei da Termodinâmica para sistemas abertos
 Máquinas térmicas e refrigeradores
 2ª Lei da Termodinâmica
 Ciclo de Carnot e outros ciclos
 Entropia
 2ª Lei da Termodinâmica para sistemas abertos
 Relações termodinâmicas

Cap. II - MECÂNICA DE FLUIDOS
 Noções básicas e propriedades dos fluidos.
 Estática dos fluidos.
 Dinâmica dos fluidos.
 Aplicações ao regime estacionário e incompressível
 Escoamento em tubagens

4.4.5. Syllabus:

Chapter I - Thermodynamics
 Introduction to Thermodynamics.
 Fundamental concepts
 Zero Law and temperature scales
 Thermal expansion
 Properties of pure substances
 Ideal gas and equations of state
 Work and Heat.
 1st Law of Thermodynamics for closed systems
 Internal energy, enthalpy and heat capacities
 1st law of thermodynamics for open systems
 Thermal machines and refrigerators
 2nd Law of Thermodynamics
 Carnot cycle and cycles
 Entropy
 2nd law of thermodynamics for open systems
 Thermodynamic relations

Chapter II - MECHANICS OF FLUIDS
 Introduction to Fluid Mechanics and properties of fluids.
 Statics of fluids.
 Fluid dynamics.
 Applications to stationary and incompressible regime
 Flow in pipes

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

Os conteúdos programáticos e a bibliografia foram selecionados de forma a permitirem garantir que, no final do semestre, os objetivos da unidade curricular sejam atingidos.

A análise simples do programa proposto e dos objetivos listados permite a fácil demonstração da coerência pretendida. De facto, o primeiro capítulo pretende dotar os alunos de competências de termodinâmica fundamental e aplicada enquanto que o segundo pretende capacitar os alunos das mesmas competências mas na área da hidrostática e da dinâmica de fluidos.

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

The syllabus and the bibliography were selected in order to allow ensure that at the end of the semester, the objectives of the course are achieved.

A simple analysis of the proposed program and the objectives listed enables easy demonstration of the desired consistency. In fact, the first chapter aims to provide students with fundamental skills and applied thermodynamics while the second aims to enable students of the same skills but in the field of hydrostatic and fluid dynamics.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino/aprendizagem é estruturado nas componentes de trabalho autónomo e presencial, composta por aulas teóricas e teórico-práticas em horário/calendário estabelecido pela UTAD e em atendimento individualizado.

As aulas teóricas funcionam com a exposição interativa dos conteúdos programáticos, privilegiando a aplicação dos conhecimentos a casos de estudo reais e da atividade do engenheiro e gestor industrial. As aulas teórico práticas funcionam com a análise, discussão e resolução de problemas, selecionados de entre os enunciados disponibilizados antecipadamente, como sendo os mais representativos e que permitam esclarecer e cimentar os conceitos, processos, leis e princípios.

Na avaliação contínua a classificação é obtida através da ponderação de quatro provas de avaliação, num total de três testes e um conjunto de questionários/minitests (Q).

Teste 1 e 2 (T1, T2), termodinâmica
Teste 3 (T3), mecânica de fluidos.

$$CF = 0.25 T1 + 0.25 T2 + 0.30 T3 + 0.20 Q$$

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching / learning process is structured in autonomous and classroom work composed of theoretical and theoretical-practical in time / calendar established by UTAD and personal attendance.

The theoretical classes consist of the interactive presentation and discussion of the syllabus topics, emphasizing the application of knowledge to real case study and activity of the engineer and industrial manager. Theoretical-practical classes are based on the analysis, discussion and solving of problems selected from the problem lists available in advance, as the most representative allowing the clarification and strengthen of the concepts, processes, laws and principles.

In continuous assessment the rating is obtained by considering three assessment tests and a set of quizzes/minitestest (Q). The tests will be performed during the academic on the following topics:

Test 1, 2 (T1, T2), thermodynamics

Test 3 (T3), fluid mechanics

$$FG = 0.25*T1 + 0.25*T2 + 0.30*T3 + 0.20 * (Q)$$

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

As metodologias de ensino e avaliação adotadas são as tradicionais, usuais e expectáveis para as tipologias de ensino pré estabelecidas para esta unidade curricular e pretendem assegurar o domínio dos conceitos, processos, leis e princípios da termodinâmica e da mecânica de fluidos e a sua aplicação à atividade profissional de um licenciado em engenharia e gestão industrial, nomeadamente no dimensionamento e projeto bem como na gestão e eficiência energética de instalações, máquinas térmicas e frigoríficas, permutadores de calor, agulhetas e difusores, regulador de pressão, turbinas, compressores/bombas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The adopted teaching methodologies are the traditional, customary and expected for the teaching typologies established for this course and aim to ensure mastery of the concepts, processes, laws and principles of thermodynamics and fluid mechanics as well as their application for a degree in industrial engineering and management, including sizing and design, energy management and efficiency in installations, thermal and refrigeration equipment, heat exchangers, nozzles and diffusers, throttle, turbines, compressors / pumps.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentals of thermodynamics, Vol. 6 - Sonntag, R. E., Borgnakke, C., Van Wylen, G. J., & Van Wyk, S.

Termodinâmica, 3ª Ed - Y. A. Çengel, M. A. Boles

Fluid mechanics, 7th ed. - White, Frank M.

Problemas de Termodinâmica - Mário Pereira, João Andrade Santos, Solange Mendonça Leite e Malik Amraoui

Mapa IV - Ciência de Materiais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ciência de Materiais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Materials Science

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.MEC.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Paula Luísa Nunes Braga da Silva (T- 15; TP- 7,5)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Alfredo da Silva Ribeiro (T- 15; TP- 7,5)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Criar competências básicas no domínio da Ciência dos Materiais.**Aprendizagem das técnicas de preparação metalográfica de amostras para observação microscópica.**Ensaios mecânicos tradicionais.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***To create basic competences in the field of Materials Science.**Learning of metallographic techniques to prepare samples for microscopic observation.**Traditional mechanical tests.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Introdução à Engenharia dos Materiais;**Tipos de materiais;**Estrutura Cristalina;**Imperfeições Cristalinas;**Solidificação;**Teoria das Deslocações;**Difusão;**Diagramas de Equilíbrio;**Mecanismos de Endurecimento**Técnica de preparação de materiais para observação em Microscopia (materialografia)**Ensaios Mecânicos (Tração, Compressão e Dureza)***4.4.5. Syllabus:***Introduction to Materials Science;**Types of materials;**Crystalline structure;**Crystalline Imperfections;**Solidification;**Dislocations theory;**Diffusion;**Equilibrium Diagrams;**Hardening Mechanisms**Materials preparation techniques for Microscopic observation (materialography)**Mechanical Tests (Traction, Compression and Hardness)***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A formulação do programa da unidade curricular teve em conta os objetivos definidos. Em particular, os conceitos teóricos apresentados em cada ponto são sempre seguidos por resolução de questões práticas. O estudo incide numa introdução à Ciência dos Materiais e apresentação dos principais grupos de Materiais: Metais, Cerâmicos, Polímeros e Compósitos. É dada particular relevância ao estudo da estrutura cristalina, difusão e diagramas de equilíbrio. Nas aulas de prática laboratorial os alunos terão contacto com as técnicas de preparação de materiais para observação microscópica, ensaios de dureza e tração.

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

The formulation of the curricular unit syllabus took into account the defined objectives. In particular, the theoretical concepts presented in each point are always followed by solving practical questions. The study focuses on an introduction to Materials Science and presentation of the main Materials groups: Metals, Ceramics, Polymers and Composites. Particular relevance is given to the study of crystalline structure, diffusion and equilibrium diagrams. In the practice laboratory classes students will have contact with the techniques of preparation of materials for microscopic observation, hardness, traction and compression tests.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos; Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios e cuja solução é indicada aos alunos.

O modo de avaliação é baseado em 2 testes teóricos (T) e 1 trabalho prático (TP) ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 80 % T + 20 % TP

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expositive method, using a multimedia projector and whiteboard as pedagogical aids; Interrogative method, using questions posed to the students during the presentation of the subject or resorting to the proposal / resolution of exercises and whose solution is indicated to the students.

The evaluation mode is based on 2 theoretical tests (T) and 1 practical work (TP) or a final exam, in accordance with the pedagogical regulations in force at UTAD.

The final classification is equal to: 80% T + 20% PT.

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

Dado que os objetivos da UC estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre Ciência dos Materiais, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos em grupo permite o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas de modelação abordadas.

Nas aulas de ensino teórico, com o apoio do projetor multimédia, são apresentados e desenvolvidos os conteúdos programáticos. Nas aulas de ensino teórico-prático serão realizadas análises de casos de estudo e proposta a resolução de alguns exercícios de aplicação. Nas aulas de ensino prático-laboratorial, recorrendo ao Laboratório de Materiais, realizam-se os trabalhos práticos experimentais.

Na execução dos trabalhos propostos é sugerida aos alunos bibliografia relacionada com o tema e feito o acompanhamento pelo docente do progresso do trabalho.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Given that UC objectives are focused on enabling a comprehensive understanding of Materials Science, the use of an expository and group discussion method not only enables access to diverse subjects effectively, but also enables reflection, in class, of the covered subjects. The development of group work allows the improvement of the capacity of practical use of the techniques of modeling addressed.

In theoretical teaching classes, with the support of the multimedia projector, the programmatic contents are presented and developed. In theoretical-practical classes, case study analyzes will be carried out and proposals will be solved for some application exercises. In the practical-laboratory classes, using the Materials Laboratory, the experimental practical work is carried out.

In the execution of the practical proposed works, it will be suggested bibliography to the students, related to the theme and the teacher will follow the progress of the work.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Principles of Materials and Science Engineering”, William Smith, 3th Edition, MCGRAW HILL, 2013, ISBN-13: 978-0070592414

The Science and Engineering of Materials”, Askeland, D.R., Frank Haddleton, Phil Green, Howard Robertson, 2013, Springer

Textos de Apoio à Disciplina de Materiais de Engenharia I”, P.L. Silva, Ed.UTAD, 2002

Mapa IV - Desenho Técnico e Processamento de Materiais**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Desenho Técnico e Processamento de Materiais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Technical Drawing and Materials Processing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.MEC.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP- 45

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Sérgio dos Reis Marques Madeira (TP- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Paula Luisa Nunes Braga Da Silva (TP- 15)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Reconhecer e aplicar adequadamente o normativo do desenho técnico nas peças desenhadas; Aplicar a projeção ortogonal e perspetiva; Aplicar a representação em corte ou secção; Realizar as peças desenhadas em software de Desenho Técnico.

Dotar o aluno de conhecimentos de ciência e tecnologia na área dos processos de fabrico com metais, cerâmicos e polímeros, nomeadamente processos de Fundição, Maquinagem, Injeção, Extrusão, Soldadura, Prensagem

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Recognize and properly apply the normative of the technical drawing in the drawn pieces; Apply the orthogonal projection and perspective; Apply the representation in section or cut-section; Perform the pieces drawn in Technical Drawing software.

Provide the student with knowledge of science and technology in the area of manufacturing processes with metals, ceramics and polymers, namely processes of Foundry, Machining, Injection, Extrusion, Welding and Pressing.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Módulo de Desenho Técnico:

- *Desenho Técnico, conceitos e normalização.*
- *Projeções geométricas planas*
- *Perspetiva rápida*
- *Iniciação ao autocad.*
- *Projeções ortogonais múltiplas.*
- *Cotagem*
- *Cortes e secções*

Módulo Processamento de Materiais:

- *Principais processos de fabrico de Metais Cerâmicos e Polímeros*

4.4.5. Syllabus:

Technical Drawing Module:

- *Technical Drawing, concepts and standardization.*
- *Geometric projections in the plane*
- *Pictorial perspective*
- *Introduction to autocad.*
- *Multiple orthogonal projections.*
- *Dimensioning*
- *Cuts and cut-sections*

Materials Processing Module:

- *Main processes for the manufacture of Ceramic Metals and Polymers*

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

A formulação do programa da unidade curricular teve em conta os objetivos definidos. Em particular, os conceitos teóricos apresentados em cada ponto são sempre seguidos por resolução de questões práticas de forma a garantir o correto acompanhamento por parte dos docentes acerca da evolução dos discentes na aquisição dos conhecimentos formulados na secção Objetivos.

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

The formulation of the program of the curricular unit took into account the defined objectives. In particular, the theoretical concepts presented in each point are always followed by resolution of practical questions in order to guarantee the correct monitoring by the teachers about the evolution of the students in the acquisition of the knowledge formulated in the Objectives section.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos, na parte prática acesso a sala de aulas com mesas adequadas para a realização de desenho manual, oficina de materiais com maquinaria bem como com existência de material informático munido de software de desenho técnico; Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios e cuja solução é indicada aos alunos.

O modo de avaliação é baseado em 2 testes teóricos (T1 e T2), 2 testes práticos (P1 e P2) e 1 trabalho prático (TP) ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 20 % T1+ 20 % T2+20 % P1+ 20 % P2+ 20 % TP

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expositive method, using a multimedia projector and whiteboard as a pedagogical aids, in the practical part access to the classroom with appropriate tables for the accomplishment of manual drawing, workshop of materials with machinery as well as the existence of computer equipment equipped with software of technical drawing; Interrogative method, using questions posed to the students during the presentation of the subjects or proposing exercises whose solution is indicated to the students.

The evaluation mode is based on 2 theoretical tests (T1 and T2), 2 practical tests (P1 and P2) and 1 practical work (TP) or a final exam according to the pedagogical regulations of UTAD.

The final classification is equal to: 20% T1 + 20% T2 + 20% P1 + 20% P2 + 20% TP

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

Dado que os objetivos da UC estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre o reconhecimento e utilização do desenho técnico bem como o uso de materiais na indústria, a utilização de um método expositivo e de discussão em conjunto possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. A ocorrência de momentos de avaliação espaçados regularmente (neste caso 5) faz com que o aluno tenha que manter uma atitude empenhada ao longo do semestre o que, aliado à existência de condições e equipamentos adequados bem como à atitude pro-activa dos docentes referida anteriormente, se revela muito favorável na aquisição, por parte do aluno, das competências enunciadas nos objetivos. O desenvolvimento de trabalho em grupo permite também o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas abordadas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

As UC objectives are focused on enabling a comprehensive understanding of the recognition and use of technical draw as well as the use of materials in industry, the use of an expository method and discussion together enables not only access to the various topics in effective way, as well as allows moments of reflection in the classes about the subjects addressed. The occurrence of regularly spaced evaluation moments (in this case 5) causes the student to maintain a committed attitude throughout the semester which, together with the existence of appropriate conditions and equipment as well as the proactive attitude of teachers mentioned above, is very favorable in the acquisition by the student of the competences stated in the objectives. The development of group work also allows the development of the capacity of practical use of the techniques approached.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Desenho Técnico Básico”, Simões Moraes, ISBN 978-972-95175-6-3

- Desenho Técnico Moderno”, A. Silva, C. Ribeiro, J. Dias, L. Sousa; Lidel, ISBN 978-972-757-337-0

- Materials Processing: A Unified Approach to Processing of Metals, Ceramics and Polymers”, 1st Edition by Lorraine F. Francis, 2016, ISBN-13: 978-0123851321;

- Materials: engineering, science, processing and design”, Michael F. Ashby, Hugh Shercliff, David Cebon, 3th Edition, 2013, ELSIVIER

Mapa IV - Electrotecnia e Electrónica**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Electrotecnia e Electrónica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Electricity and Electronics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.

4.4.1.3. Duração:*Semestral / Semestrial***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T- 30; TP- 30***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Salviano Filipe Silva Pinto Soares (T- 30)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Manuel Marques Martins de Almeida (TP- 30)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A unidade curricular tem por objectivo dotar os alunos de Engenharia e Gestão Industrial de conhecimentos e de competências no domínio da Electrotecnia e Electrónica. Conhecer e aplicar as leis e teoremas fundamentais da electricidade e desenvolver a capacidade de resolução de problemas de análise e síntese de circuitos eléctricos e electrónicos simples. Competências para a verificação experimental dos principais conceitos apreendidos, através de montagem de circuitos eléctricos e electrónicos em laboratório, incluindo conhecimentos sobre equipamentos de medida e de laboratório.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The curricular unit of Electronics aims to provide students knowledge and skills in the field of Electrical and Electronics, know and apply the laws and fundamental theorems of electricity and develop the ability to solve problems of analysis and synthesis of electronic circuits and simple. Skills for the experimental verification of the main concepts learned through assembly of electrical and electronic circuits in the laboratory, including knowledge of measuring equipment and laboratory.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Noções fundamentais de electricidade e quantidades eléctricas. Leis fundamentais em electrotecnia. Análise de circuitos de corrente contínua. Análise de circuitos de corrente alternada. Medição de grandezas eléctricas (amperímetros, voltímetros, ohmímetros e osciloscópios). Condensadores e fenómenos transitórios em circuitos RC. Semicondutores básicos: Díodo de junção e transistor de junção. Amplificadores operacionais e síntese de funções analógicas simples. Fontes de alimentação (transformação, rectificação, regulação).

4.4.5. Syllabus:

Basic electricity theory and electrical quantities. Fundamental laws in electrical engineering. Analysis of DC circuits. Analysis of alternating current circuits. Measurement of electrical quantities (ammeters, voltmeters, ohmmeters and oscilloscopes). Capacitors and transients in RC circuits. Basic semiconductor theory, diode and junction bipolar transistor. Operational amplifiers and synthesis of analog functions. Power Supplies (transformation, rectification, regulation).

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

Os conteúdos programáticos foram delineados para que o aluno compreenda as noções fundamentais dos circuitos eléctricos e electrónicos para que depois possa usar esses conhecimentos para a concepção de circuitos electrónicos básicos e utilização de circuitos integrados de uso geral como o amplificador operacional, reguladores de tensão, etc. Os conhecimentos adquiridos estão também articulados com a componente prática onde plataformas como o Arduino podem ser utilizadas como ferramentas de aprendizagem.

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

The syllabus was designed for the student to understand the fundamentals of electrical and electronic circuits that can then use this knowledge for designing of simple electronic circuits and basic use of integrated circuits and general

purpose operational amplifier, voltage regulators, etc. . The acquired knowledge is also articulated with the practical component where platforms like Arduino can be used as learning tools.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino está estruturada em aulas de ensino teórico e de ensino prático-laboratorial. Na primeira tipologia de aulas são apresentados e desenvolvidos os conteúdos programáticos listados no ponto 2, incluindo a resolução de exercícios tipo e ilustrativos, que complementam a abordagem teórica. Nas aulas de ensino prático-laboratorial serão realizados alguns trabalhos práticos que visam a experimentação dos conceitos abordados.

A avaliação contínua é constituída por duas partes: a primeira consiste na elaboração de duas frequências (F1 e F2) sobre dois conteúdos programáticos distintos, de forma a encontrar a classificação teórica ($N_{Teórica}=(F1+F2)/2$); a segunda implica a realização, em laboratório, de um conjunto de trabalhos e uma apresentação final de um projeto que visa avaliar os conhecimentos práticos (NPL).

A classificação final da UC é encontrada pela expressão
 $N_{Final}=0.6.N_{Teórica}+0.4.NPL$

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodology is structured into classes of theoretical teaching and laboratory experiments. In the first type of classes, contents listed in point 2 are presented where illustrative exercises are solved, which complements the theoretical approach. In the classroom, practical and laboratory teaching will be conducted practical work aimed at testing the concepts covered.

Continuous assessment consists of two written assessment (AEI) and carrying out practical work in the laboratory (NPL).

The final grade obtained is calculated by:
 $Final\ grade = 0.6\ MA(AEI) + 0.4\ NPL$

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

As metodologias de ensino divide-se numa componente teórica (exposição por diapositivos e realização de exercícios) e numa componente laboratorial devidamente articulada de forma a que os alunos possam adquirir conhecimentos teóricos de suporte à realização de trabalhos práticos em laboratório de electrotecnia. Neste contexto, os alunos utilizam equipamento de medida e realizam a montagem de vários circuitos para análise crítica e validação experimental dos conceitos adquiridos na componente teórica. A avaliação reflete o desempenho obtido nas duas componentes de ensino.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology is divided into a theoretical component (exposure slides and exercises) and a laboratory component properly articulated so that students acquire theoretical knowledge to support practical work in the laboratory of electrical engineering. In this context, students use measuring equipment and perform the assembly of several circuits for critical analysis and experimental validation of the concepts acquired in the theoretical component. The assessment reflects the performance obtained in the two components of education.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Práticas Laboratoriais - Raul Morais dos Santos, José Baptista, António Valente e Salviano Soares

Dispositivos Electrónicos e Teoria de Circuitos, Quinta Edição - Robert Boylestad and Louis Nashelsky

Mapa IV - Investigação Operacional

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Investigação Operacional

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Operational Research

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:*T- 30; TP- 30***4.4.1.6. ECTS:**

5

4.4.1.7. Observações:*<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Catarina Pina Avelino (T- 10; TP- 10)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Ana Paula Aires Borges Teixeira(T- 10; TP- 10)**Maria Adelaide da Cruz Cerveira (T- 10; TP- 10)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Sensibilizar os alunos para o extenso campo das aplicações da Investigação Operacional.**Preparar os alunos para a modelação e resolução de problemas em áreas como planeamento de produção, gestão de recursos e distribuição, recorrendo a modelos de programação linear (PL) e modelos com estrutura de redes.**Competências:**Identificação de contextos nos quais a PL pode ser considerada.**Modelação e resolução de problemas de PL pelo método gráfico, método simplex e método dual simplex. o gráfico, p UC do cursotodo dual simplex.**Formulação do problema dual e interpretação económica das variáveis duais.**Fundamentação de tomadas de decisão.**Avaliação da robustez das soluções através de pós-otimização e análise de sensibilidade face à variação dos parâmetros do modelo.**Distinção de casos particulares de problemas de PL.**Formulação e resolução de problemas cujos modelos têm estrutura de rede.**Utilização de packages computacionais para a obtenção de soluções de problemas de PL.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Motivate students for the wide field of the applications of Operations Research.**To prepare students for modeling and solving problems in areas such as production planning, resource management and distribution, using linear programming (LP) models and models with network structure.**Learning outcomes:**Identification of contexts in which LP can be considered.**Modeling and solving LP problems using the graphical, simplex and dual simplex method.**Formulation of the dual problem and economical interpretation of the dual variables.**Validation of decision making.**Evaluate the robustness of the solutions through sensitivity analysis to identify sensitive parameters whose values cannot be changed without changing the optimal solution.**Discuss particularly important types of LP problems.**Formulation/solution of problems whose models have network structure.**Choose appropriate algorithms for solving optimization problems and suitable computational packages***4.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução à Investigação Operacional**2. Programação Linear (PL).**Modelação. Conceitos e resultados fundamentais. Métodos de resolução; método gráfico; método simplex;**identificação de uma solução básica admissível inicial: métodos M-grande e das duas fases. Teoria da dualidade; método dual simplex e interpretação económica do dual. Análise de sensibilidade e análise pós-otimal a diferentes perturbações dos dados do problema e respetivas aplicações.**3. Otimização em Redes.**Conceitos fundamentais sobre grafos e redes. Problema de transportes; problema da árvore de suporte de custo mínimo, problema do caminho mais curto, problema do fluxo máximo, problema do fluxo de custo mínimo; problema de planeamento de projetos; algoritmos de resolução.**4. Introdução a modelos de Programação Inteira e métodos de resolução.***4.4.5. Syllabus:***1. Introduction to Operations Research (OR).**2. Linear Programming (LP). Modeling.**Main concepts and results. Graphical method; simplex method; analysis of the usual lack of an initial feasible basic*

solution and the study of the big-M and two-phase methods to overcome this difficulty. Duality theory; dual simplex method and economic interpretation of the dual. Post-optimal and sensitivity analysis to different perturbations of problem data and respective applications.

3. Network Optimization. Fundamental concepts of graphs and networks. Transportation problem; minimum spanning tree problem; shortest path problem; maximum flow problem; minimum cost flow problem; project planning problem; algorithms.

4. Introduction to Integer Programming models and methods.

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

A UC de Investigação Operacional reflete uma oferta específica na área de otimização, onde se pretende que o aluno desenvolva capacidades de modelação e resolução de problemas de otimização no contexto da Engenharia de Gestão Industrial.

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

The course of Operations Research reflects a specific offer in the area of optimization, where it is intended that the students develop skills for modelling and solving optimization problems in the context of Industrial Management Engineering.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC assenta sobre aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas são constituídas por sessões expositivas, com recurso à projeção de slides, que introduzem os conceitos fundamentais associados a cada um dos tópicos dos conteúdos programáticos. Esta exposição é continuamente acompanhada da ilustração de exemplos, resolução de exercícios e análise de casos de estudo no contexto da Eng^a de Gestão Industrial.

Nas aulas teórico-práticas o aluno é encaminhado a aplicar os conceitos introduzidos nas aulas teóricas na resolução de problemas, incluindo a utilização de software adequado. Em todas as aulas os alunos são convidados a ter uma participação ativa.

A avaliação desta UC inclui a realização de provas escritas e trabalhos práticos de grupo. A classificação final será obtida efetuando uma média ponderada das classificações obtidas nos trabalhos e provas escritas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of this course is based on theoretical and theoretical-practical classes. The theoretical classes are made up of expository sessions, using the slide projection, which introduce the fundamental concepts associated with each of the topics of the syllabus. This exposure is continuously monitored by the illustration of examples, exercises and case studies analysis in the context of Industrial Management Engineering.

In the theoretical-practical classes, the students are directed to apply the concepts introduced in the theoretical classes to the selected exercises, including the use of suitable software. In all the classes students are invited to take an active part.

The assessment of this course includes carrying out written tests and group practical works. The final classification corresponds to a weighted arithmetic mean of the scores obtained on the tests and practical works.

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

A UC de Investigação Operacional está organizada numa tipologia de aulas teóricas e teórico-práticas, onde a exposição dos conteúdos programáticos, a bibliografia adotada e os exercícios propostos permitem ao aluno, em conjunto com uma componente de estudo individual, interiorizar os conceitos teóricos e compreender a sua aplicabilidade.

Nas aulas teóricas, de natureza mais expositiva, são introduzidos os conceitos e discutida a sua utilidade. Nas aulas teórico-práticas os alunos são estimulados a participar mais ativamente no processo de aprendizagem, testando os conhecimentos adquiridos, através da resolução de exercícios práticos apropriados que incluem a utilização de software computacional. Pretende-se que o aluno desenvolva capacidades de trabalho autónomo e de grupo.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The course of Operations Research is organized in a typology of theoretical and theoretical-practical classes, where the exposure of the syllabus, the bibliography and the proposed exercises allow the student, jointly with a component of individual study, to assimilate theoretical concepts and understand their applicability.

In the theoretical classes, of expositive nature, the concepts are introduced and its usefulness discussed. In the theoretical-practical classes students are encouraged to participate more actively in the learning process, testing their knowledge by solving appropriated practical exercises that include the use of computer software. It is expected that the students develop autonomous and group working skills.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Apontamentos da UC - Catarina Avelino
- Introduction to Operations Research - Hillier, F. S., Lieberman, G. J.
- Programação Matemática - Manuel Alberto M. Ferreira, Isabel Amaral
- Linear Programming and Network Flows - Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sherali, H. D.
- Investigação Operacional - Bronson R., Naadimuthu G.
- Programação Linear Volume I - Ramalhe, M., J. Guerreiro e A. Magalhães
- Programação Linear Volume II - Ramalhe, M., J. Guerreiro e A. Magalhães
- Investigação Operacional- Programação Linear - Adelaide Cerveira e Maria Manuel Nascimento

- *Investigação Operacional – Vol. 1 – Programação Linear - Manuela Magalhães Hill, Mariana Marques dos Santos*
- *Investigação Operacional – Vol. 2 – Exercícios de Programação Linear - Manuela Magalhães Hill, Mariana Marques dos Santos*
- *Investigação Operacional – Vol. 3 – Transportes, Afectação e Optimização em Redes - Manuela Magalhães Hill, Mariana Marques dos Santos*

Mapa IV - Métodos Numéricos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos Numéricos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Numerical Methods

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; PL- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Luís Honório Matias (T- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado (TP- 30)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objetivo desta unidade curricular é fornecer uma introdução à Análise Numérica. Pretende-se que o aluno seja capaz de compreender e implementar um conjunto de métodos numéricos para a resolução de um dado problema. Com base nos resultados das simulações numéricas, deve ainda ser capaz de analisar esses resultados no que diz respeito ao erro, estabilidade e convergência do método utilizado, bem como da solução obtida.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This course unit provides an introduction to Numerical Analysis. It furnishes the necessary theoretical background to understand, implement and analyze a wide range of numerical methods for solving certain problems. Based on the results of numerical simulations, the student should still be able to analyze these results regarding the error, stability and convergence of the used method, and also, the obtained solution.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Teoria de erros: Bases de representação; Representação dos números em computador; Estudo de erros e sua propagação.*
- *Resolução de equações não lineares: Localização de raízes reais; Métodos numéricos: método da bissecção, do ponto fixo, de Newton e da secante. Estudo do erro e da convergência. Método de Newton para sistemas de equações não lineares.*
- *Sistemas de equações lineares: Métodos directos: método de eliminação de Gauss (pivotagem parcial e total); Métodos iterativos Jacobi e Gauss-Seidel: estudo da convergência.*
- *Interpolação Polinomial: Fórmula interpoladora de Lagrange e estudo do erro de interpolação; Diferenças divididas; Fórmula de Newton.*

- *Ajuste no sentido dos Mínimos quadrados: Regressão linear.*
- *Derivação e Integração numérica: Fórmulas de derivação numérica. Regra dos trapézios e de Simpson (simples e compostas); estudo do erro.*
- *Problemas de valor inicial: Método de Euler e métodos de Runge-Kutta.*
- *Introdução a software de cálculo matemático.*

4.4.5. Syllabus:

- *Error theory: Representation of numbers. Roundoff and propagation errors.*
- *Nonlinear equations. Convergence, error analysis. Generalization of Newton's Method to nonlinear systems of equations.*
- *Linear systems of equations. Errors and convergence analysis.*
- *Approximation of functions.*
- *Least square method.*
- *Numerical integration and numerical differentiation*
- *Numerical solution of ordinary differential equations*
- *Introduction to mathematical software.*

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

Nas várias aplicações da matemática a outras ciências é geralmente necessário o recurso a Métodos Numéricos. Para uma compreensão plena das simulações feitas e dos resultados obtidos, é fundamental não apenas uma implementação e escolha adequada dos métodos utilizados, mas também uma análise mais aprofundada no que respeita a questões de estabilidade e convergência dos mesmos.

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

The use of numerical methods is essential in several sciences where applied mathematics play an important role. It is then important to choose and implement adequately a class (or classes) of numerical methods to solve certain problems. Besides, in order to analyze and conclude about the obtained numerical results, it is crucial to be aware on certain theoretical results in numerical analysis, as the issues on the stability and convergence (for example) of the utilized methods.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas (2h/semana), serão introduzidos os principais resultados da análise numérica. Para uma compreensão dos mesmos, nas aulas prático-laboratoriais (2h/semana), estes serão usados para a resolução de determinados problemas. Os alunos serão incentivados a implementarem os métodos com recurso a um certo software matemático (Scilab, Octave p.ex.). Além disso, os alunos serão propostos a desenvolverem trabalho autónomo na resolução de alguns problemas.

*Durante o semestre os alunos poderão realizar dois testes escritos T1 e T2.
O aluno obterá aprovação à UC se $(T1+T2)/2$ for superior ou igual a 9.5 valores.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The lectures will be organized as follows: there will be expository classes (2h/week) that will consist on the presentation of the main results in numerical analysis. For fully understand them, there will be other classes (2h/week) where numerical methods will be used and implemented in order to solve certain problems. Besides, the student is supposed to develop independent work on the solution of some problems appearing in several applications.

*During the semester students can perform: two written tests.
The student will obtain approval in the UC if $(T1+T2)/2$ is greater than or equal to 9.5.*

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

Para um uso e escolha adequada do método numérico a utilizar, e para uma análise correta dos resultados obtidos, os devidos alicerces teóricos deverão ser compreendidos. Isto facilitará na implementação e resolução de problemas propostos nas aulas teórico-práticas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In order to use and chose properly a numerical method, and also analyze the obtained numerical results, the necessary theoretical results should be previously provided. That will also help on the practical resolution of several problems that will be proposed in the remaining classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Análise Numérica para Engenheiros com Scilab - Teresa A. perdicoulis, M. Luísa Morgado e João H. Matias

Fundamentos de Análise Numérica - F. Correia dos Santos

Numerical Analysis - Burden and Faires

Mapa IV - Modelação de sistemas ciber-físicos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelação de sistemas ciber-físicos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

/ Cyber-physical Systems Modelling

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Margarida da Conceição Rasteiro Magano Lopes Rodrigues Liberato (T: 24h – TP: 12h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Raul Manuel Pereira Morais Dos Santos (T: 6h – TP: 3h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objetivo desta UC é dotar os estudantes de conhecimentos na utilização, desenvolvimento e implementação de um conjunto de ferramentas computacionais baseadas em modelos de simulação e otimização para uma gestão holística de sistemas ciber-físicos, integrando decisões de design e operação.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The aim of this UC is to provide students with knowledge in the use, development and implementation of a set of computational tools based on simulation and optimization models for a holistic management of cyber-physical systems, integrating design and operation decisions.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Sistemas Ciber-Físicos
Conceitos básicos de modelação
Sistemas dinâmicos contínuos.
Sistemas dinâmicos discretos. Incerteza.
Sistemas Híbridos
Modelação e simulação de sistemas em rede
Estudos de casos industriais e experiências*

4.4.5. Syllabus:

*Cyber Physical Systems
Basic concepts of modeling
Continuous dynamics.
Discrete dynamics. Uncertainty
Hybrid Systems*

*Modeling and simulation of networked systems
Industrial cases studies and experiences*

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

A formulação do programa da unidade curricular teve em conta os objetivos definidos. Em particular, os conceitos teóricos apresentados em cada ponto são sempre seguidos por resolução de questões práticas que permitam os estudantes compreender que os sistemas ciber-físicos combinam dispositivos digitais e analógicos, interfaces, redes, sistemas de computador e similares, com o mundo físico natural e construído pelo homem. A UC de modelação de sistemas ciber-físicos fornece uma introdução à modelação de sistemas ciber-físicos num contexto industrial. O foco principal é nos modelos de processos físicos, computação, conversores entre variáveis físicas e a internet e redes digitais

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

The program of this CU took into account the defined objectives. In particular, the theoretical concepts presented at each point are always followed by solving practical questions that allow students to understand that cyber-physical systems combine digital and analog devices, interfaces, networks, computer systems with the natural and man-made physical world. The cyber-physical modeling UC provides an introduction to modeling and simulation of cyber-physical systems in an industrial context. The main focus is on the models of physical processes, computation, converters between physical and cyber variables and digital networks

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos; Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios e cuja solução é indicada aos alunos.

O modo de avaliação é baseado em 2 testes teóricos (T) e 2 trabalhos práticos (TP) ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 50 % T + 50 % TP

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expositive method, using a multimedia projector and whiteboard as pedagogical aids; Interrogative method, using questions posed to the students during the presentation of the subject or resorting to the proposal / resolution of exercises and whose solution is indicated to the students.

The evaluation mode is based on 2 theoretical tests (T) and 2 practical assignments (TP) or a final exam in accordance with the pedagogical regulations in force at UTAD.

The final classification is equal to: 50% T + 50% TP

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

Dado que os objetivos da UC estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre modelação de sistemas ciber-físicos, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos em grupo permite o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas de modelação abordadas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Given that UC objectives are focused on enabling a comprehensive understanding of the modeling of cyber-physical systems, the use of an expository and group discussion method allows not only access to diverse subjects in an effective way, but also allows moments of reflection in the classes on the subjects covered. The development of group work allows the development of the capacity of practical use of the techniques of modeling addressed.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

André Platzer. Logical Foundations of Cyber-Physical Systems. Springer, 2018. 659 pages. ISBN 978-3-319-63587-3.

Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia, Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978-0-262-53381-2, 2017.

Mapa IV - Análise de Projectos**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Análise de Projectos***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Project Appraisal***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Eng.ELE.; Eng.INF.***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semestrial***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T- 15; TP- 30***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***João Paulo Fonseca da Costa Moura (T- 15; TP- 30)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***...***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***...***4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Avaliação do projeto.*
- 2. Financiamento do projeto.*
- 3. Taxa de desconto.*
- 4. Comparação e seleção de projetos de investimento.*
- 5. A inflação na avaliação de projetos.*
- 6. Decisões em contexto de risco e incerteza.*
- 7. Plano de negócios.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Project evaluation.*
- 2. Project financing.*
- 3. Discount rate.*
- 4. Comparison and selection of investment projects.*
- 5. Inflation in project evaluation.*
- 6. Decisions under risk and uncertainty.*
- 7. Business plan.*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de acordo com os objetivos da UC. Centram-se por isso, numa fase inicial, na definição de critérios de avaliação e sua aplicação. De acordo com os objetivos serão abordadas as questões associadas à construção dos mapas de fluxos financeiros e a comparação e seleção de projetos. O programa prevê ainda abordar em detalhe a incerteza e risco financeiro e não financeiro dos projetos e a gestão dos

riscos. Será ainda abordada a apresentação do plano de negócios, com análise estratégica e de mercado para além da análise financeira. O programa deverá assim proporcionar aos alunos conhecimentos que lhes permitirão elaborar projetos de engenharia, avalia-los do ponto de vista financeiro, reconhecer e avaliar o risco e a incerteza desses projetos.

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

The program contents were defined according to the objectives of the curricular unit. Firstly the definition of evaluation criteria and their use will be addressed. Following the objectives of the curricular unit, the cash flow statement will be detailed along with the comparison and selection of projects. The program addresses also in detail the uncertainty and the financial and non-financial risk management. The presentation of the business plan will detail the strategic and market analysis along with the financial statements. The program is expected to provide students' knowledge and tools required to support the preparation of engineering projects, to proceed with the financial evaluation of these projects and to recognize and manage their risk and uncertainty.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos; Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios e cuja solução é indicada aos alunos.

O modo de avaliação é baseado em 2 testes teóricos (T) e trabalhos práticos (TP) ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 60% T + 40% TP

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository method, using the multimedia projector and white board; Interrogative Method by using the questions posed to students during the exposure of matter or based on resolution of exercises. The best practices and solutions are always indicated for the students.

The evaluation method is based on 2 theoretical tests (T) and practical works (P) or a final exam according to UTAD Teaching Regulation.

The final grade is equal to: 60% T + 40% P

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

A metodologia prevista pretende proporcionar aos alunos: (1) competências específicas na área da avaliação de projetos de engenharia e (2) competências interdisciplinares de resolução de problemas, integração em equipa e de comunicação.

A exposição teórica combinada com a apresentação e resolução de exercícios visam essencialmente garantir a apreensão de conhecimentos específicos, avaliados posteriormente em teste individual.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The foreseen methodology aims to provide students both specific competences required for the evaluation of engineering projects and interdisciplinary competences for problem solving, team management and communication. Combining theoretical presentation with examples and exercise resolution aims to ensure full understanding of the specific contents to be tested in an individual exam.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cebola, A (2011) "Projectos de Investimento de Pequenas e Médias Empresas – Elaboração e Análise" Edições Sílabo.

Rogers, M (2001) "Engineering Project Appraisal", Wiley-Blackwell.

Soares, I; Moreira, J; Pinho, C e Couto, J (2007) "Decisões de investimento. Análise financeira de projectos", Edições Sílabo.

Mapa IV - Controlo de Processos e Automação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Controlo de Processos e Automação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Process Control and Automation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Paulo Barroso de Moura Oliveira (T-15; TP- 7.5)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Eduardo Solteiro Pires (TP- 7.5)

José Boaventura Ribeiro da Cunha (T- 15)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Noções fundamentais de sistemas de controlo automático e de automação industrial e tecnologias associadas.*
- 2. Controlo sequencial e implementação em controladores lógicos programáveis (vulgos autómatos programáveis).*
- 3. Linguagens de programação de controladores lógicos.*
- 4. Controladores industriais: On-Off e PID.*
- 5. Técnicas fundamentais de controlo de processos.*
- 6. Comunicações com redes de campo.*
- 7. Sistemas de supervisão e controlo (SCADA)*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- 1. Fundamental concepts on automatic control, industrial automation and associated technologies.*
- 2. Sequential control and implementation in programmable logic controllers (PLC).*
- 3. Programming languages for PLC.*
- 4. Industrial Controllers: ON-OFF and e PID.*
- 5. Fundamental Process Control Techniques.*
- 6. Communications with Field Buses.*
- 7. Supervision Control and Data Acquisition systems (SCADA)*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao controlo automático e automação industrial.*
- 2. Sensores e Atuadores: Tipos e características. Aquisição e transmissão de dados.*
- 3. Autómatos programáveis.*
- 4. Linguagens de programação de autómatos.*
- 5. Controladores industriais: on-off e PID.*
- 6. Controlo de Processos*
- 7. Comunicações com Redes de Campo*
- 8. Sistemas SCADA*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to automatic control and industrial automation.*
- 2. Sensors and Actuators: types and characteristics; Data acquisition and transmission.*
- 3. Programmable Logic Controllers (PLC)*
- 4. PLC programming languages*
- 5. Industrial Controllers: On-Off and PID.*
- 6. Process Control Techniques*
- 7. Communications with Field Buses*
- 8. SCADA Systems*

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

Apresenta-se de seguida a interligação entre os conteúdos programáticos organizados por capítulos e os vários objetivos da unidade curricular:

- Capítulos 1 e 2 cumprem objetivo 1;
- Capítulo 3 cumpre objetivo 2;
- Capítulo 4 cumpre objetivo 3;
- Capítulo 5 cumpre objetivo 4;
- Capítulo 6 cumpre objetivo 5;
- Capítulo 7 cumpre objetivo 6;
- Capítulo 8 cumpre objetivo 7;

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

Relation among the course syllabus and the learning objectives are presented in the following list:

- Chapters 1 and 2 fulfill objective 1;
- Chapter 3 fulfills objective 2;
- Chapter 4 fulfills objective 3;
- Chapter 5 fulfills objective 4;
- Chapter 6 fulfills objective 5;
- Chapter 7 fulfills objective 6;
- Chapter 8 fulfills objective 7;

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino está estruturado em aulas teóricas e práticas. A metodologia utilizada nas aulas teóricas consiste em apresentar os tópicos programáticos intercalando-os com alguns exercícios de enquadramento. São propostos exercícios para promover a resolução autónoma por parte do aluno. Nas aulas práticas são apresentados protocolos de trabalhos a serem efetuados pelos alunos, em grupo. Após a realização e teste destes trabalhos o aluno efetua um breve relatório, de entrega obrigatória.

Utilizam-se ferramentas de simulação, nomeadamente a ferramenta inovadora de e-learning, e-Grafcet e equipamentos PLC: MICRO-I da IDEC e S7-1200 da SIEMENS. É utilizado o software MATLAB para simulação de sistemas dinâmicos.

A avaliação é baseada em trabalhos práticos de entrega obrigatória e pela realização de uma prova escrita para avaliação das componentes teórica e teórica prática (T).

A classificação final é calculada usando as seguintes percentagens: 50% T + 50 % P

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching is structured in theoretical and practical classes. The methodology used in theoretical classes consists in presenting the program topics intercalated with problem solving. Problems are proposed in between classes in order to promote autonomous work. In practical classes, assignment protocols are proposed to be performed by students. After the assignment implementation a brief report is required.

Simulation tools are used, namely an innovating e-learning tool e-Grafcet, developed in UTAD. In practical classes besides the computer PLC from IDEC(MICRO-I) and SIEMENS (S7-1200) are used. The MATLAB software is used for dynamical system simulation.

Evaluation is based on practical (P) assignments with compulsory report and by conducting a written assessment covering both theoretical theoretical-practical components (T).

The final mark is evaluated using the formula: 50% T + 50 % P

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

Os métodos de ensino baseados no método expositivo, realização de trabalhos práticos em grupos, realização de trabalho de síntese e promoção do estudo individual através da pesquisa e síntese de informação garante atingir os objetivos de aprendizagem propostos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology aims to promote the development of capabilities in the CU area, namely by the execution of practical assignments, as well as skills development work in research and synthesis of related topics. Involves a close articulation between the topics introduced in theoretical classes, the development questions and assignments, to be carried out in practical classes and the individual study work by students. The critical spirit and the autonomous evolution by students are strongly encouraged. A good articulation between the lectured topics, with the skills to be acquired by students, ensures a gradual and consistent learning process evolution.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Obrigatória:

De Moura Oliveira P. B., Boaventura J. e Solteiro Pires E. J. (2010), "e-GRFCET", Série Didática N.º 412, Vila Real, UTAD, Edição Ciências Aplicadas, pp. 137, ISBN: 978-972-669-985-9.

De Moura Oliveira P. B. e Boaventura J., (2002), "Estruturas de Controlo com o Controlador Proporcional Integrativo e Derivativo- Parte II", " , Série Didática N.º 176, Vila Real, UTAD, Edição Ciências Aplicadas, pp. 36, ISBN: 972-669-481-7.

Consulta:

Dorf R e Bishop R, Modern Control Systems, Prentice Hall.

Seborg D., Edgar T. e Mellichamp D., Process Dynamics and Control, Wiley.

Mapa IV - Energia e Ambiente

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Energia e Ambiente

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy and Environment

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.; Eng.CIV.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Ana Cristina Ribeiro Afonso de Matos Afonso (T- 10; TP- 5)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

José Manuel Ribeiro Baptista (T- 10; TP- 5)

Sérgio Augusto Pires Leitão (T- 10; TP- 5)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Um dos objetivos desta UC é conseguir que os alunos sejam capazes de identificar, avaliar e controlar os principais tipos de poluição ambiental ligada à indústria, bem como conhecer os principais meios de mitigação desses efeitos. Devem ser capazes de perceber os fundamentos inerentes à atividade industrial sustentável, analisando o uso eficiente dos recursos, muitas vezes interligados, como é o caso da água e energia. Deverão ainda conhecer quais os principais sistemas de gestão ambiental e de que forma estes se interligam na atividade industrial. Pretende-se ainda dotar os alunos de um conjunto de conhecimentos que os sensibilizem para a utilização racional da energia. Sendo ainda estudados diversos regulamentos e legislação. Serão apresentados aspetos técnicos relacionados com a qualidade de energia elétrica na indústria, tornando-os aptos a analisar e monitorizar os fenómenos perturbadores da qualidade da energia, bem como a elaborar soluções mitigadoras.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

One of the objectives of this Curricular Unit is to enable students to identify, evaluate and control the main types of environmental pollution related to the industry, as well as to know how to mitigate these effects. They should be able to understand the basis linked to sustainable industrial activity, analyzing the efficient use of resources, often interconnected, such as water and energy. They will also know which are the main systems of environmental management and how they are interconnected in the industrial activity. It is also intended to equip students with a set of knowledge that sensitize them to the rational use of energy. Several regulations and legislation will be studied. Technical aspects related to the power quality in the industry will be presented, making them able to analyze and monitor disturbances phenomena of power energy, as well to develop mitigating solutions.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Poluição ambiental e controle de poluição:*
2. *Uso eficiente dos recursos*
3. *Sistemas de Gestão Ambiental*
4. *Utilização racional de energia (URE).*
5. *Energias renováveis*
6. *Sistemas de cogeração*
7. *Auditorias energéticas.*
8. *Conceitos relacionados com a qualidade de energia elétrica.*
9. *Soluções mitigadoras para os problemas de qualidade de energia. Sistemas de monitorização da qualidade de energia.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Environmental pollution and pollution control:*
2. *Efficient use of resources*
3. *Environmental Management Systems*
4. *Rational use of energy (RUE).*
5. *Renewable energies*
6. *Cogeneration systems*
7. *Energy audits.*
8. *Concepts related to Power quality*
9. *Mitigating Solutions for Power Quality Problems. Energy quality monitoring systems.*

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

O conteúdo a tratar permitirá aos alunos de Engenharia e Gestão Industrial ter uma perspetiva global acerca da poluição ambiental e seu controle, nas suas principais vertentes, estando inevitavelmente associada à atividade industrial. Este conhecimento permitirá adquirir conhecimentos para desenvolvimento da sustentabilidade ambiental nos processos industriais.

Todas as matérias abordadas são fundamentais para a formação nesta área, nomeadamente nas seguintes vertentes: Compreender a importância da utilização racional e eficiente da água e da energia no sector industrial. Identificar e propor soluções reparadoras para aumentar os níveis de eficiência energética e hídrica nas IEs. Neste contexto os problemas causados pela falta de qualidade da onda de tensão deve também ser tida em conta pelo que o estudo dos problemas causados pela poluição que afeta as redes elétricas industriais é de primordial importância para que possam ser avaliadas e implementadas soluções mitigadoras.

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

The content to be treated will allow students of Engineering and Industrial Management to have a global perspective on environmental pollution and its control, in its main aspects, being inevitably associated with industrial activity. This knowledge will allow us to acquire knowledge for the development of environmental sustainability in industrial processes.

All the topics covered are essential for training in this area, in particular in the following areas: Understanding the importance of rational and efficient use of water and energy in the industrial sector. Identify and propose mitigating solutions to increase levels of energy and water efficiency in IE's. In this context the problems caused by the lack of voltage wave quality should also be taken into account, so that the study of the problems caused by the pollution that affects the industrial electrical grids is of great importance so that mitigating solutions can be evaluated and implemented.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos; Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios e cuja solução é indicada aos alunos.

O modo de avaliação:

Módulo 1: 1 teste TP ou exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 75% T + 25 % TP

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expositive method, using a multimedia projector and whiteboard as pedagogical aids; Interrogative method, using questions posed to the students during the presentation of the subject or resorting to the proposal / resolution of exercises and whose solution is indicated to the students.

The mode of evaluation:

Module 1: 1 TP test or final exam according to the pedagogical regulation in force at UTAD.

The final classification is equal to: 75% T + 25% TP

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

Dado que os objetivos da UC estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre ambiente e energia, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Given that UC objectives are focused on enabling a comprehensive understanding of the environment and energy, the use of an expository method and group discussion not only enables access to the various subjects effectively, but also enables reflection in class the subjects covered.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- David, Cornwell. *Introduction to Environmental Engineering, third edition.1998 McGraw- Hill series in Water Resources and Environmental Engineering. ISBN: 0-07-015918-1*
- Vesilind, Pierce and Weiner. *Environmental Pollution and Control. Third edition. Butterworth-Heinemann. 1990. ISBN: 0-7506-9454-8*
- Gomes, J.. *Poluição atmosférica: um manual universitário, 2001. Publindustria. ISBN: 972-987-26-0-0*
- Kiely, G.. *Ingenieria Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologias e sistemas de gestão. 1999. McGraw Hill. ISBN: 84-481-2039-6*
- André F. Sá: *Guia de Aplicações de Gestão de Energia e eficiência Energética – Publindústria – 2010*
- *Manual do Gestor de Energia, DGE, 1997*
- *Manual do Gestor de Energia em Edifícios, DGE, 1997*
- Dugan, R.C., McGranaghan. M.F., Beaty, H.W.: *Electric Power Systems Quality - Mc Graw Hill, NY - 1996.*

Mapa IV - Logística**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Logística

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Logistics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.INF.; GES.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Eurico Vasco Ferreira Amorim (T: 15h – TP: 30h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Associar a logística à atividade de gestão empresarial; Discutir como a estratégia logística se enquadra na estratégia geral da empresa; Apresentar a evolução e os desafios; Debater as estruturas organizacionais usadas na logística. Discutir modelos atuais, conceitos e métodos de solução relevantes no projeto, controlo e operação da cadeia de abastecimento.

Planear, implementar e gerir as diferentes operações logísticas, nomeadamente as mais diretamente associadas com a distribuição; Desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas logísticos; Identificar oportunidades de redução de custos e melhorias de nível de serviço; Desenvolver estratégias para implementar alterações; Conhecer ferramentas práticas para melhorar o desempenho logístico.

Discutir a realidade associada a diferentes tipos de empresas. Apresentar novos modelos logísticos.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Associate logistics with business management activity; Discuss how the logistics strategy fits into the company's overall strategy; Present evolution and challenges; Discuss the organizational structures used in logistics.

Discuss current models, concepts and solution methods relevant to the design, control, and operation of the supply chain.

Plan, implement and manage the different logistics operations, namely those most directly associated with the distribution; Develop the ability to understand and analyze logistics problems; Identify opportunities for cost reduction and service level improvements; Develop strategies to implement changes; Know practical tools to improve logistics performance.

Discuss the reality associated with different types of companies. Present new logistic models.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à logística; conceitos gerais. Atividades logísticas e indicadores de desempenho. Gestão de encomendas. Gestão do armazenamento; dimensionamento, gestão de operações e layout. Planeamento e localização de depósitos e armazéns. Gestão e planeamento de transportes; transportes e distribuição; escolha do meio de transporte; modelos e algoritmos para o planeamento de operações.

Estudo procura. Métodos quantitativos de previsão.

4.4.5. Syllabus:

Introduction to logistics; concepts. Logistic activities and performance indicators. Management of orders. Storage management; scaling, operations management and layout. Planning and location of warehouses and warehouses.

Transport management and planning; transport and distribution; choice of means of transport; models and algorithms for operations planning.

Study seeks. Quantitative methods of forecasting.

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

Os objetivos da unidade curricular implicam um forte conhecimento dos fundamentos teóricos subjacentes à área.

Estes objetivos são suportados pelas sessões de exposição teórica.

A exposição teórica combinada com a apresentação e resolução de exercícios visam essencialmente garantir a apreensão de conhecimentos específicos, avaliados posteriormente em teste individual.

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

The objectives of the curricular unit imply a strong knowledge of the theoretical underpinnings underlying the area. These objectives are supported by theoretical exposition sessions.

The theoretical exposition combined with the presentation and resolution of exercises aim essentially to ensure the apprehension of specific knowledge, evaluated later in individual test.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição dos conteúdos programáticos com recurso a exemplos e casos práticos. Aulas teórico-práticas com resolução de exercícios práticos. Trabalhos práticos em grupo. Trabalho e estudo autónomo. Provas escritas e trabalhos práticos, com classificações mínimas nos elementos de avaliação.

O modo de avaliação é baseado em 2 testes teóricos (T) e trabalhos práticos (TP) ao longo do semestre ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 40 % Teste1 + 40 % Teste2 + 20 % TP

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical classes of exposition of the programmatic contents using examples and practical cases. Theoretical-practical classes with resolution of practical exercises. Practical group work. Autonomous study and work. Written tests and practical assignments, with minimum marks on the evaluation elements.

The evaluation method is based on 2 theoretical tests (T) and practical assignments (TP) during the semester or a final exam in accordance with the pedagogical regulations in force at UTAD.

The final classification is equal to: 40% Test1 + 40% Test2 + 20% TP

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

Os objetivos da UC estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre a logística, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. As metodologias de ensino aprendizagem assentam na adoção de casos de estudo e exemplos práticos de aplicação para introdução dos conceitos fundamentais e na utilização de algumas ferramentas para aplicação de algumas das técnicas de gestão. O desenvolvimento de trabalhos em grupo e tarefas individuais permitem o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas de modelação abordadas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The objectives of the UC are focused on enabling a comprehensive understanding of logistics, the use of an expository method and group discussion not only allows access to the various subjects in an effective way, as well as allows

moments of reflection in the classes on the subjects addressed . The learning teaching methodologies are based on the adoption of case studies and practical examples of application to introduce the fundamental concepts and the use of some tools to apply some of the management techniques. The development of group work and individual tasks allows the development of the capacity for practical use of the modeling techniques addressed.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Martin Christopher, Logistics & Supply Chain Management, Pearson, 5th Edition, 2016. ISBN-978-129-208-379-7

Carvalho, J. C. (Ed), Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, Edições Sílabo, 2010. , ISBN 978-972-618-598-7

Mapa IV - Complementos de Investigação Operacional

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Complementos de Investigação Operacional

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Complements of Operations Research

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria Adelaide da Cruz Cerveira (T- 10; TP- 10)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Ana Paula Aires Borges Teixeira (T- 10; TP- 10)

Catarina Pina Avelino (T- 10; TP- 10)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta UC pretende-se que os alunos adquiram os conhecimentos fundamentais relativos a gestão de inventários, filas de espera, programação dinâmica e processos Markovianos. Os alunos deverão fortalecer as competências, adquiridas na UC "Investigação Operacional", ao nível da modelação e da resolução de problemas de otimização no âmbito da Eng^a de Gestão Industrial, como por exemplo planeamento de produção e gestão de recursos. Devem, ainda, desenvolver um espírito crítico que lhes permita escolher as técnicas de modelação e os algoritmos adequados a cada tipo de problemas, analisar a(s) solução(ões) obtida(s) e fundamentar todas as tomadas de decisão, nomeadamente usar a informação obtida a partir dos modelos para induzir e motivar mudanças organizacionais. Pretende-se, também, promover a utilização de software computacional na resolução de problemas.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

In this curricular unit (CU) it is intended that the students acquire the fundamental knowledge concerning to inventory management, queuing systems, dynamic programming and Markovian processes. Students should strengthen the skills acquired at the CU of "Operations Research", with regard to modeling and solving optimization problems within the scope of Industrial Management Engineering, as for example production planning and resource management. They must also develop a critical spirit that allows to choose suitable modeling techniques and algorithms for each type of problem, to analyze the solution(s) obtained and to justify all the decision making, using the obtained information from

the models to induce and motivate organizational changes. Finally, it is also intended to promote the use of computational software in solving problems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Gestão de Inventários;*
2. *Filas de Espera;*
3. *Programação Dinâmica;*
4. *Processos Markovianos.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Inventory Management;*
2. *Queuing Systems;*
3. *Dynamic programming;*
4. *Markovian Processes.*

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

A UC Complementos de Investigação Operacional reflete uma oferta de conteúdos na área de otimização que pretende fortalecer as competências adquiridas pelos alunos na UC "Investigação Operacional", ao nível da modelação e resolução de problemas de otimização no contexto da Eng^a de Gestão Industrial (como por exemplo planeamento de produção e gestão de recursos), bem como da análise da(s) solução(ões) obtida(s).

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

The CU of Complements of Operations Research reflects a specific syllabus offer in the area of optimization, aiming to strengthen the skills acquired by the students in the CU "Operations Research", regarding to modeling and resolution of optimization problems in the context of the Industrial Management Engineering (e.g. production planning and resource management), as well as the analysis of the obtained solution(s).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC assenta sobre aulas teóricas e aulas teórico-práticas.

As aulas teóricas são constituídas por sessões expositivas com recurso à projeção de slides, que introduzem os conceitos fundamentais associados a cada um dos tópicos dos conteúdos programáticos.

Esta exposição é continuamente acompanhada de exemplos ilustrativos, da resolução de exercícios e da análise de casos de estudo no contexto da Eng^a de Gestão Industrial.

Nas aulas teórico-práticas o aluno é orientado no sentido de aplicar os conceitos aprendidos à resolução de problemas especificamente selecionados utilizando, sempre que possível, software adequado. Em todas as aulas os alunos são estimulados a participar ativamente no processo de aprendizagem.

A avaliação desta UC inclui a realização de trabalhos teórico-práticos e provas escritas. A classificação final será obtida efetuando uma média ponderada das classificações obtidas nos trabalhos e provas escritas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of this course is based on theoretical and theoretical-practical classes.

The theoretical classes are made up of expository sessions, using slide projection, which introduce the fundamental concepts associated to each one of the topics of the syllabus. This exposure is continuously accompanied by illustrative examples, exercises resolution and case studies analysis in the context of Industrial Management Engineering.

In the theoretical-practical classes the students are guided to apply the concepts learned to the resolution of selected exercises, including the use of suitable software. In all the classes, students are encouraged to be actively involved in the learning process.

The assessment of this CU includes carrying out written tests and practical works. The final classification corresponds to a weighted arithmetic mean of the scores obtained on the tests and practical works.

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

A UC Complementos de Investigação Operacional está organizada numa tipologia de aulas teóricas e aulas teórico-práticas, onde a exposição dos conteúdos programáticos, a bibliografia adotada e os exercícios propostos permitem ao aluno, em conjunto com uma componente de estudo individual, interiorizar os conceitos teóricos e compreender a sua aplicabilidade. Nas aulas teóricas são introduzidos os conceitos e os alunos são estimulados a participar ativamente no processo de aprendizagem. Nas aulas teórico-práticas os alunos são estimulados a testar os conhecimentos adquiridos através da resolução de exercícios práticos apropriados que incluem a utilização de software computacional adequado. Pretende-se, ainda, que o aluno desenvolva capacidades de trabalho autónomo e de grupo.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The CU of Complements of Operations Research is organized in a typology of theoretical and theoretical-practical classes. In the theoretical classes the exposure of the syllabus, the bibliography and the proposed exercises allow the student, jointly with a component of individual study, to assimilate theoretical concepts and understand their applicability. In the theoretical-practical classes the students are encouraged to be actively involved in the learning

process, testing their knowledge by solving appropriated practical exercises that include the use of computer software. It is expected that the students develop autonomous and group work skills.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hillier F. S., Lieberman G.J., Introduction to operations research. McGraw-Hill Education, 10th ed. 2015.

Taha H.A., Operations Research - An Introduction, 4th ed., Prentice-Hall, 2006

Winston W.L., Operations Research- Applications and Algorithms, Duxbury, 4rd ed., 2004.

Valadares Tavares L., Oliveira R., Themido I., Correia F., "Investigação Operacional", McGraw Hill, 1996.

Mapa IV - Organização de Sistemas de Produção

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Organização de Sistemas de Produção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Production Systems Organization

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.MEC.; Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 15; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Eurico Vasco Ferreira Amorim (T: 15h – TP: 30h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Saber organizar e projetar diferentes sistemas de produção para satisfazer a procura de bens de consumo ou de equipamento em diferentes ambientes de produção e procura. Saber medir o desempenho de sistemas de produção e atuar com vista a melhorá-lo. Adquirir competência de comunicação técnica no domínio da Organização de Sistemas de Produção.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Know how to organize and design different production systems to meet the demand for consumer goods or equipment in different production and demand environments. Know how to measure the performance of production systems and act with a view to improving it. Acquire technical communication competence in the field of Organization of Production Systems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Fundamentos de sistemas e de paradigmas de produção. Elementos de organização e de estruturas organizacionais. Configurações de Sistemas de Produção. Estudo de implantações (layout) industriais. Tecnologia de Grupo e Produção Celular.

Clustering aplicado à organização de células de produção. Balanceamento de sistemas de produção. Balanceamento de linhas de produção. Breve estudo do uso da Simulação de Monte Carlo no estudo de Sistemas de Produção. Balanceamento do fornecimento de materiais a sistemas de produção. Medição de desempenho e sistemas de produção. Introdução à Produção Just-in-Time.

As diferenças principais entre a gestão tradicional de inventários, o MRP e o JIT. Medição do desempenho de um sistema produtivo. Dinâmica de Produção. Princípios do TPS. Conceito de desperdício. Os 7 tipos de desperdício. Conceito de takt time e tempo de ciclo. Lei de Little. Mapeamento de Fluxo de Valor.

4.4.5. Syllabus:

Fundamentals of production systems and paradigms. Elements of organization and organizational structures. Production Systems Settings. Study of industrial deployments. Group Technology and Cell Production. Clustering applied to the organization of production cells. Balancing production systems. Balancing production lines. Brief study of the use of Monte Carlo Simulation in the study of Production Systems. Balancing the supply of materials to production systems. Measuring performance and production systems. Introduction to Just-in-Time Production. The main differences between traditional inventory management, MRP and JIT. Measuring the performance of a production system. Production Dynamics. Principles of TPS. Concept of waste. The 7 types of waste. Concept of takt time and cycle time. Little law. Value Stream Mapping.

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

Os objetivos da unidade curricular implicam um forte conhecimento dos fundamentos teóricos subjacentes à área. Estes objetivos são suportados pelas sessões de exposição teórica.

A exposição teórica combinada com a apresentação e resolução de exercícios visam essencialmente garantir a apreensão de conhecimentos específicos, avaliados posteriormente em teste individual.

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

The objectives of the curricular unit imply a strong knowledge of the theoretical underpinnings underlying the area. These objectives are supported by theoretical exposition sessions.

The theoretical exposition combined with the presentation and resolution of exercises aim essentially to ensure the apprehension of specific knowledge, evaluated later in individual test.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos; Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios e cuja solução é indicada aos alunos.

O modo de avaliação é baseado em 2 testes teóricos (T) e trabalhos práticos (TP) ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 80% T + 20 % TP.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository method, using a multimedia projector and whiteboard as pedagogical aids; Interrogative method, using questions posed to the students during the presentation of the subject or resorting to the proposal / resolution of exercises and whose solution is indicated to the students.

The evaluation mode is based on 2 theoretical tests (T) and practical assignments (TP) or a final exam in accordance with the pedagogical regulations in force at UTAD.

The final classification is equal to: 80% T + 20% TP.

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

Dado que os objetivos da UC estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre Organização dos sistemas de produção, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos em grupo permite o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas de modelação abordadas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Since UC's objectives are focused on enabling a comprehensive understanding of the organization of production systems, the use of an expository and group discussion method not only enables access to the various materials in an effective way, but also allows moments of reflection in the classes on the topics covered. The development of group work allows the development of the capacity of practical use of the techniques of modeling addressed.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Rubrich L. and Watson M, 2004, Implementing World Class Manufacturing, WCM Associates, Fort Wayne, Indiana, ISBN: 0-9662906-1-5

Hyer, Nancy and Wemmerlov, Urban (2002), Reorganizing the Factory: Competing Through Cellular Manufacturing,

Productivity Press.

Heizer J. e Render B., "Operations Management", Prentice Hall, ISBN 0-13-018604-X, 2000

Ohno T., 1988, Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press, ISBN 0-915229-14-3

Shingo S., 1989, A study of the Toyota Production System, Productivity Press, ISBN 0-915299-17-8

The productivity press development team, 1998, Just-In-Time: for Operators, Productivity press, ISBN 1-56327-133-8

Womack, J. P., Jones, D. T. and Roos, D., 1991, The Machine That Changed the World. New York, NY: Harper Collins.

Mapa IV - Engenharia e Gestão da Qualidade

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia e Gestão da Qualidade

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Quality Management and Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.; Eng.MEC.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP- 45

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Caroline Elizabeth Dominguez (TP- 30)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Anastassios Perdicoulis (TP- 15)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objetivo da UC consiste na aquisição pelos alunos dos conhecimentos essenciais relativos à gestão da qualidade e na sua capacitação para, de forma crítica e criativa, selecionar e utilizar métodos e técnicas de planeamento, controlo e melhoria da qualidade adequados a diferentes contextos empresariais.

No fim desta UC, os alunos serão capazes de compreender e avaliar de forma crítica, desenhar e aplicar de forma criativa, assim como comunicar, métodos e técnicas de gestão da qualidade apropriadas ao contexto industrial. Serão capazes de participar com os órgãos responsáveis pela qualidade de uma empresa, na implementação do Sistema de Garantia de Qualidade

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The objective of this Curricular Unit (CU) is that students acquire the essential knowledge related to quality management and enable them to critically and creatively select and use methods and techniques for planning, controlling and improving quality suited to different business contexts. At the end of this CU, students will be able to critically understand and evaluate, creatively design and apply, as well as communicate, methods and techniques of quality management appropriate to the industrial context. They will be able to participate with companies' bodies responsible for the quality in the implementation of the Quality Assurance System.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Qualidade: conceito (e a sua evolução), dimensões e importância.*
- *A gestão da qualidade: os atores, principais atividades e articulação com outras funções.*
- *Modelos, métodos, técnicas e métricas para a gestão da qualidade (eg. TQM, Lean, Six Sigma, EFQM...)*
- *Implementação e Certificação da qualidade: normas da família ISO 9001 e interligação com a ISO 14001 e ISO 18000*
- *Custos e benefícios da gestão da qualidade*
- *A gestão da qualidade e o papel dos recursos humanos*

4.4.5. Syllabus:

- *Quality: concept (and its evolution), dimensions and importance.*
- *Quality management: the actors, main activities and articulation with other functions.*
- *Models, methods, techniques and metrics for quality management (eg TQM, Lean, Six Sigma, EFQM ...)*
- *Quality Implementation and Certification: ISO 9001 family standards and interconnection with ISO 14001 and ISO 18000*
- *Costs and benefits of quality management*
- *Quality management and the role of human resources*

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

O programa foi expressamente concebido para dar a oportunidade aos alunos de adquirirem as noções essenciais relativas à gestão da qualidade e para se familiarizarem com as técnicas que permitem a implementação de um sistema de gestão de qualidade, adequando-o a desafios do contexto empresarial/industrial atual.

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

The program was expressly designed to give students the opportunity to acquire the essential notions related to quality management and to become familiar with the techniques that allow the implementation of a quality management system, adapting it to the challenges of the industrial / industrial current context.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será utilizada uma metodologia de ensino interativa (eg. Exposição e discussão, casos de estudo, trabalho colaborativo, apresentações,...) através da qual os alunos são ativamente envolvidos no processo de aprendizagem e em que, de forma sistemática e explícita, são levados a exercer o seu pensamento crítico e comunicar o que aprendem ao longo da UC. Algumas visitas de estudo em empresas e/ou palestras de responsáveis pelos sistemas de qualidade complementarão o desenvolvido em sala de aula.

O modo de avaliação é preferencialmente contínuo e inclui a realização de um mini projeto

A classificação final é igual a: 25 % mini-relatórios + 25 % resolução de casos (incluindo apresentações orais) + 50 % projeto

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

An interactive teaching methodology is used (eg, presentation and discussion, case studies, collaborative work, oral presentations, ...) through which students are actively involved in the learning process and in which they systematically and explicitly exercise their critical thinking and communicate what they learn throughout the CU. Some study visits to companies and/or lectures from companies' representatives responsible for quality systems will complement what is developed in the classroom. Students are evaluated in a continuous way including the realization of a mini project.

The final classification is equal to: 25% mini reports + 25% case resolution (including oral presentations) + 50% project

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

Os trabalhos em grupos colaborativos possibilitam a discussão sobre as diversas matérias e incentiva a reflexão crítica nas aulas. O desenvolvimento de trabalhos individuais (estudos de caso) e em grupo (projeto) permite o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas abordadas. As visitas de estudo/palestras ancoram as matérias no contexto real empresarial.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The work in collaborative groups allows the discussion on the various subjects and encourages the critical reflection in class. The development of individual works (eg. case studies or concept maps) and in group (project) develop students' capacity to put the approached techniques in practical use. The study visits / external lectures anchor the subjects in the real business context.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Branco, R.Fazenda (2008), O movimento da qualidade em Portugal, Vida Económica*
- *James, P., (2001), Gestión de la Calidad Total, Un texto introductorio, Prentice Hall*
- *Juran, Joseph M. and Joseph A. De Feo (2010), Juran's quality handbook: the complete guide to performance excellence, 6th Edition, New York, McGraw Hill.*
- *Kolarik, W. (1995), Creating Quality: Concepts, Methods, Strategies and Tools", New York, McGraw Hill*
- *Montgomery, D. C. (2009), Statistical Quality Control: a modern introduction, 6th Edition, Hoboken, John Wiley.*
- *Pires, A. R. (2007), Qualidade - Sistemas de Gestão da Qualidade, 3ª Edição, Lisboa, Edições Silabo.*

- Praveen G. and Sri, A. (2012) *Seis Sigma, Vida Económica*
- Suzuki, K., (2013) *Gestão no chão de Fábrica. Lean. Sustentando a melhoria contínua todos os dias, LeanOP Lda*

Mapa IV - Ergonomia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ergonomia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Ergonomics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.; Eng.MEC.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Francisco Alexandre Ferreira Biscaia Godinho (T- 30; TP- 15)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dotar os alunos de conhecimentos que lhes permitam identificar os diferentes aspetos da ergonomia no desempenho humano no trabalho, as técnicas de estudo do trabalho e os principais requisitos da conceção ergonómica de interfaces homem-máquina, incluindo requisitos de usabilidade e acessibilidade.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Provide students with knowledge that allows them to identify the different aspects of ergonomics in human performance at work, the techniques available for the Work Study and the main requirements of the ergonomic design of man-machine interfaces, including requirements of usability and accessibility.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Noções básicas de Ergonomia.
Estudo do Trabalho.
Design Ergonómico.
Ergonomia de interfaces homem-máquina.
Usabilidade e Acessibilidade.*

4.4.5. Syllabus:

*Basics of Ergonomics.
Work Study.
Ergonomic design.
Ergonomics of man-machine interfaces.
Usability and Accessibility.*

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

A formulação do programa da unidade curricular teve em conta os objetivos definidos. Em particular, os conceitos teóricos apresentados em cada ponto são sempre seguidos por resolução de questões práticas.

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

The formulation of the curricular unit syllabus took into account the defined objectives. In particular, the theoretical concepts presented in each point are always followed by solving practical questions.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Exposição teórica, dos diferentes tópicos em estudo.
Resolução de exercícios teórico-práticos.*

O modo de avaliação é baseado num teste teórico (T) e dois trabalhos práticos (TP) ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico da UTAD.

A classificação final é igual a: 50% T + 25 % TP1 + 25%TP2

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Lectures of the different topics under study.
Resolution of theoretical and practical exercises.*

The mode of assessment is based on a theoretical test (T) and development of two projects (TP1 and TP2) or a final exam in accordance with the UTAD pedagogical regulation.

The final classification is equal to: 50% T + 25% TP2 + 25%TP2

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

Dado que os objetivos da Unidade Curricular estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre a influência da Ergonomia no local de trabalho, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos em grupo permite o desenvolvimento da capacidade de aplicação prática das técnicas de modelação abordadas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Given that the objectives of the Curricular Unit are focused on enabling a comprehensive understanding of the influence of ergonomics in the workplace, the use of an expository method and group discussion not only enables access to the various subjects in an effective way, but also allows moments of reflection on the topics covered. The development of work groups allows the development of the capacity for practical application of the presented techniques.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pheasant, S., Haslegrave, C. (2005) Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work, 3rd edition, Taylor and Francis, CRC Press.

Staton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E. and Hendrick H. (2005). Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods (3rd ed.), John Wiley & Sons: USA.

Alan Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale. Human-Computer Interaction (3rd Edition), Prentice Hall.

Mapa IV - Modelos de Decisão**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Modelos de Decisão

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Decision Models

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.ELE.; Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Paulo Barroso de Moura Oliveira (T- 15; TP- 7.5)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Eduardo José Solteiro Pires (T- 15; TP- 7.5)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Após conclusão desta unidade curricular o aluno deverá estar familiarizado e ter desenvolvido competências nos seguintes temas:

- 1- Tópicos introdutórios nos sistemas de decisão*
- 2- Árvores de Decisão*
- 3- Modelos de Otimização nos sistemas de decisão*
- 4- Métodos Probabilísticos na Tomada de Decisão*
- 5- Decisão com múltiplos critérios*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

After enrolling in this curricular unit the student should be familiarized and developed skills in the following areas:

- 1- Introductory topics in decision topics*
- 2- Decision trees*
- 3- Optimization models in decision systems*
- 4- Probabilistic Methods in Decision Making*
- 5- Decision with multiple objectives*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Conteúdos fundamentais por capítulo:

- 1. Introdução aos Modelos de Decisão*
- 2. Modelos de Decisão e Investigação Operacional*
- 3. Árvores de Decisão*
- 4. Modelos de Otimização*
- 5. Métodos Probabilísticos na Tomada de Decisão*
- 6. Tomada de Decisões com Múltiplos Objetivos*

4.4.5. Syllabus:

Syllabus by chapter:

- 1. Introduction to decision models*
- 2. Decision models and operational research*
- 3. Decision trees*
- 4. Optimization models*
- 5. Probabilistic methods in decision making*
- 6. Decision making with multiple objectives*

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

Apresenta-se de seguida a interligação entre os conteúdos programáticos organizados por capítulos e os vários objetivos da unidade curricular:

- Capítulos 1 e 2 cumprem o objetivo 1;*
- Capítulo 3 cumpre o objetivo 2;*
- Capítulo 4 cumpre o objetivo 3;*
- Capítulo 5 cumpre o objetivo 4;*
- Capítulo 6 cumpre o objetivo 5;*

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

Relation among the course syllabus and the learning objectives are presented in the following list:

- Chapters 1 and 2 fulfill objective 1;
- Chapter 3 fulfills objective 2;
- Chapter 4 fulfills objective 3;
- Chapter 5 fulfills objective 4;
- Chapter 6 fulfills objective 5;

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino está estruturado em aulas teóricas e teórico-práticas. A metodologia utilizada nas aulas teóricas consiste em apresentar os tópicos programáticos intercalando-os com alguns exercícios de enquadramento. São propostos exercícios para promover a resolução autónoma por parte do aluno. Nas aulas teórico-práticas são apresentados protocolos com problemas e trabalhos a serem efetuados pelos alunos, em grupo. Após a realização e teste destes trabalhos o aluno efetua um breve relatório, de entrega obrigatória.

A avaliação é baseada em trabalhos de entrega obrigatória (P) e pela realização de uma prova escrita para avaliação das componentes teórica e teórica prática (T).

A classificação final é calculada usando as seguintes percentagens: 70% T + 30 % P

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching is structured in theoretical and practical classes. The methodology used in theoretical classes consists in presenting the program topics intercalated with problem solving. Problems are proposed in between classes in order to promote autonomous work. In theoretical and practical classes, assignment protocols are proposed to be performed by students. After the assignment implementation a brief report is required.

Evaluation is based on practical (P) assignments with compulsory report and by conducting a written assessment covering both theoretical theoretical-practical components (T).

The final mark is evaluated using the formula: 70% T + 30 % P

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

Os métodos de ensino baseados no método expositivo, realização de trabalhos em grupos, promoção do estudo individual através da pesquisa e síntese de informação garante atingir os objetivos de aprendizagem propostos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology aims to promote the development of capabilities in the CU area, namely by the execution of practical assignments, as well as skills development work in research and synthesis of related topics. Involves a close articulation between the topics introduced in theoretical classes, the development questions and assignments, to be carried out in practical classes and the individual study work by students. The critical spirit and the autonomous evolution by students are strongly encouraged. A good articulation between the lectured topics, with the skills to be acquired by students, ensures a gradual and consistent learning process evolution

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hillier, F., Lieberman, G., Introduction to Operations Research, 10th ed., McGraw-Hill (2014)

Applied Management Science: Modeling, Spreadsheet Analysis, and Communication for Decision Making, 2nd Edition by Lawrence, John A., Pasternack, Barry A. (2002)

Sharda, R., Delen, D., Turban E., Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support, 10th ed., Pearson (2014)

Deb, K., Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms, Wiley (2001)

Mapa IV - Projeto em Engenharia e Gestão Industrial

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto em Engenharia e Gestão Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project in Industrial Management and Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.MEC.; Eng.INF.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:*135***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP - 45***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Anastassios Perdicoulis (TP-12,5)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Caroline Elisabeth Dominguez (TP- 10)**Alfredo da Silva Ribeiro (TP- 7,5)**José Manuel Alves Ribeiro (TP- 7,5)**Paula Luisa Nunes Braga da Silva (TP- 7,5)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A UC integra os conhecimentos e experiência dos alunos ao longo do curso, num projeto individual e acompanhado que decorre ao longo do semestre. As competências a integrar são de caráter profissional (e.g. referências técnicas e éticas, código de conduta) tal como científico (e.g. investigação, comunicação) com aplicabilidade no contexto industrial.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The course integrates the knowledge and experience of the students, acquired over the three years of the degree, through an individual, supervised project with the duration of one semestre. The project integrates professional (e.g. technical and ethical references) and scientific (e.g. research, communication) competences, with applicability in the industrial context.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Organizações; Profissionalismo; Comunicação; Rigor científico; Projetos; Qualidade; Processo; Complexidade; Eficiência; Produção***4.4.5. Syllabus:***Organisations; Professionalism; Communication; Scientific rigour; Projects; Quality; Process; Complexity; Efficiency; Production***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***O projeto desenvolvido por cada aluno vai ser averiguado contra as referências apresentadas no conteúdo programático, com crítica construtiva pelos pares e orientadores.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The project developed by each student will be juxtaposed against the references contained in the programme, with constructive criticism by the peers and supervisors.***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Apresentações de conceitos em turma, seguidos por discussão. Apresentações de progresso em público (e.g. turma, empresa), com feedback pelos pares, orientadores e especialistas convidados. Os alunos poderão conhecer e questionar as competências que o mercado do trabalho de facto precisa e espera dos futuros profissionais, através de seminários, preferencialmente dirigidos por profissionais na área. Avaliação contínua, com quatro amostragens em datas predefinidas.***4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):***Presentations of concepts in class, followed by discussion. Presentations of progress in public (eg class, company) with feedback by peers, mentors and invited experts. Students will be able to know and question the skills that the*

labor market actually needs and expects from future professionals, through seminars, preferably directed by professionals in the field. Continuous evaluation, with four samplings on predefined dates.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O ambiente crítico ajuda os alunos madurecer o seu perfil profissional e académico. O acompanhamento aos projetos oferece apoio e aponta para soluções potenciais, deixando sempre o aluno tomar a responsabilidade de as explorar, aplicar e aprender.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The critical environment helps the students mature their professional and academic profiles. Supervision offers support to the projects and suggests potential solutions, placing the responsibility upon the student to explore and apply them, and thus learn.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Zandin, K.B. (2001) Maynard's Industrial Engineering Handbook (5th ed.). New York: McGraw-Hill. ISBN: 9780070411029.

Mapa IV - Segurança e Higiene Industrial

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Segurança e Higiene Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Industrial Hygiene and Safety

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.CIV.; Eng.MEC.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 30; TP- 15

4.4.1.6. ECTS:

2

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Cristina Madureira dos Reis (T- 30; TP- 15)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular visa preparar os alunos sobre os seguintes conceitos:

Aplicação dos princípios gerais da prevenção dos riscos ocupacionais.

Elaborar um Plano de Prevenção de Riscos Profissionais.

Abordar metodologias de identificação de perigos e avaliação de riscos ocupacionais.

Abordar diplomas legais e normativos aplicáveis à atividade industrial.

Caracterizar o risco de exposição a agentes químicos, mecânicos e biológicos.

Selecionar equipamentos de proteção coletiva e individual.

Proceder à classificação e tratamento estatístico de acidentes de trabalho.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*This curricular unit aims to prepare students on the following concepts:
 Application of the general principles of occupational risk prevention.
 To Prepare a Plan for the Prevention of Professional Risks.
 To approach methodologies of identification of hazards and evaluation of occupational risks.
 Address legal and normative diplomas applicable to industrial activity.
 Characterize the risk of exposure to chemical, mechanical and biological agents.
 Selection of collective and individual protection equipment.
 Proceed to the classification and statistical treatment of occupational*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Noções de higiene e segurança no trabalho.*
2. *Regulamento da União Europeia relativo ao Registo, Avaliação, Autorização e Restrição dos produtos químicos (REACH).*
3. *Regulamentação aplicada à segurança no trabalho em atividade industrial. Abordagem à prevenção de riscos profissionais.*
4. *Métodos de identificação de perigos e avaliação de riscos ocupacionais.*
5. *Riscos e medidas preventivas na atividade industrial, princípios gerais da prevenção; abordagem preventiva.*
6. *Equipamentos de proteção individual e de proteção coletiva aplicados à indústria.*
7. *Higiene ocupacional. Abordagem aos riscos químicos, físicos, biológicos, mecânicos, elétricos, ergonómicos e psicossociais.*
8. *Segurança contra incêndios.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Hygiene and safety at work.*
2. *European Union Regulation on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH).*
3. *Regulation applied to safety at work in industrial activity. Approach to the prevention of occupational risks.*
4. *Methods of hazard identification and assessment of occupational hazards.*
5. *Risks and preventive measures in industrial activity, general principles of prevention; preventive approach.*
6. *Individual protection and collective protection equipment applied to the industry.*
7. *Occupational hygiene. Approach to chemical, physical, biological, mechanical, electrical, ergonomic and psychosocial risks.*
8. *Fire safety.*

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

A formulação do programa da unidade curricular teve em conta os objetivos definidos da unidade curricular, uma vez que incluem a informação e a formação adequadas em relação aos diversos aspetos relevantes no âmbito da higiene e segurança industrial. Os conceitos teóricos apresentados em cada ponto são sempre seguidos por resolução de questões práticas. Ficando os estudantes ficam assim dotados de conhecimentos básicos, que lhes permitirão intervir de forma fundamentada neste domínio.

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

The curricular program formulation took into account the defined objectives of the curricular unit, since they include adequate information and training in relation to the various aspects relevant to hygiene and industrial safety. The theoretical concepts presented in each point are always followed by solving practical questions. Students will thus be provided with basic knowledge, which will allow them to intervene in a reasoned way in this field.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos, apresentação de casos práticos; Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios e cuja solução é indicada aos alunos. Realização de visita de estudo.

O modo de avaliação é baseado num teste teórico (T) e um trabalho prático (TP) ou num exame final de acordo com o regulamento pedagógico em vigor na UTAD.

A classificação final é igual a: 80 % T + 20 % TP

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expositive method, using a multimedia projector and whiteboard as pedagogical aids, presentation of practical cases; Interrogative method, using questions posed to the students during the presentation of the subject or resorting to the proposal / resolution of exercises and whose solution / is indicated to the students. Conduct of a study visit.

The evaluation mode is based on a theoretical test (T) and a practical work (TP) or a final exam in accordance with the pedagogical regulation in force in UTAD.

The final classification is equal to: 80% T + 20% PT

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

Dado que os objetivos da UC estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente sobre higiene e segurança industrial, bem como sobre os riscos profissionais. A utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos em grupo permite o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas de modelação abordadas e as visitas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The UC objectives are focused on enabling a comprehensive understanding of occupational health and safety as well as occupational hazards. The use of an expository method and group discussion not only allows access to the different subjects in an effective way, but also allows moments of reflection in the classes about the covered subjects. The development of group work allows the development of the capacity for practical use of the modeling techniques addressed and the visits.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Miguel, A. S. S. R., *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*. Porto Editora, 12ª Edição, 2012.
- NFPA, *Fire Protection Handbook*, Massachussets, 1997.
- B.I.T., *Enciclopédie de Médecine, Hygiène et Sécurité du Travail*. vol. I-II, 4 ème Edition, Genève, 2000.
- Cristina Reis, Alfredo Soeiro intitulado “Economia da Segurança e dos Acidentes na Construção; - Simulação e Análise –”, Abril de 2005. ISBN: 972-8321-77-5, Depósito legal: 226221/05
- Cristina Reis, *Melhoria da Eficácia dos planos de segurança na redução dos acidentes na construção*, FEUP, 2008.
- Freitas, L., Cordeiro, T., 2013, *Segurança e saúde do trabalho: guia para micro, pequenas e médias empresas*, ACT, Lisboa.
- Gomes, E., et al., 2013, *Segurança de máquinas e equipamentos de trabalho*, ACT, Lisboa.
- Rodrigues, A, et al., 2014, *Exposição a agentes químicos*, ACT, Lisboa.
- Lei n.º 102/2009, alterada e republicada na Lei n.º 3/2014 de 28 de janeiro de 2014, *Diário da República*, 1.ª série N.º 19

Mapa IV - Sistemas de Informação e Controlo de Produção**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Sistemas de Informação e Controlo de Produção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Information Systems and Production Control

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Eng.INF.; GES.

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semestrial

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T- 15; TP- 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Frederico Augusto dos Santos Branco (T- 5; TP- 10)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

José Luís Bandeira Rodrigues Martins (T- 5; TP- 10)

Maria José De Matos Rainho (T- 5; TP- 10)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Compreender a importância de sistemas de informação (SI) na eficiência e competitividade das organizações. Entender os conceitos de informação e dados. Identificar os principais sistemas de gestão de sistemas de informação nas empresas de cariz industrial, analisando as suas funções fundamentais. Especificar os componentes e características que constituem um sistema aberto e fechado. Compreender os recursos que formam um sistema de informação. Diferenciar os diferentes tipos de sistemas de informação tendo por base a sua utilização dentro das organizações (e.g., TPS, PCS, DSS, EIS, etc.). Compreender a importância e alinhamento dos sistemas de informação com os restantes processos organizacionais e o papel fundamental que estes desempenham nas empresas industriais contemporâneas. Analisar a função estratégica dos sistemas de informação nas organizações. Aplicar a gestão de sistemas de informação ao setor industrial.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Understand the importance of information systems (SI) in the efficiency and competitiveness of organizations. Understand the concepts of information and data. Identify the main systems of management of information systems in industrial companies, analysing their fundamental functions. Specify the components and characteristics that make up an open and closed system. Understand the resources that make up an information system. Differentiate the different types of information systems based on their use within organizations (e.g., TPS, PCS, DSS, EIS, etc.). Understand the importance and alignment of information systems with other organizational processes and the key role they play in contemporary industrial enterprises. Analyse the strategic function of information systems in organizations. Apply the management of information systems to the industrial sector.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Fundamentos de sistemas de informação e gestão. Gestão de Sistemas de Informação. Gestão estratégica do negócio. Gestão de Infraestrutura. Aplicação da gestão de sistemas de informação ao setor industrial. Enterprise Management Systems (EMS). Customer Relationship Management (CRM). Supply Chain Management (SCM). Decision Support System (DSS). Planeamento e Programação das Operações. Sistemas de Planeamento, Coordenação e Controlo da Produção.

4.4.5. Syllabus:

Fundamentals of information and management systems. Management of information systems. Strategic business management. Infrastructure management. Application of the management of information systems to the industrial sector. Enterprise Management Systems (EMS). Customer Relationship Management (CRM). Supply Chain Management (SCM). Decision Support System (DSS). Operations Planning and Scheduling. Production Planning, Coordination and Control Systems.

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

Numa perspetiva de foco na área da gestão industrial, a UC de Gestão de Sistemas de Informação alia uma oferta de conteúdos nas áreas de Fundamentos de Sistemas de Informação, onde se pretende que o aluno adquira competências que lhe permitam perspetivar e conceber sistemas de informação.

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

In a perspective of focus in the area of Engineering, UC Information Systems combines a content offering in the areas of Fundamentals of Information Systems and Software Engineering, where he wants the student to acquire knowledge to develop systems information.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está formalmente separada em duas componentes principais, aulas teóricas e aulas práticas. Durante as aulas teóricas são apresentados os conceitos de um modo natural e coerente, em que os alunos são convidados a participar ativamente através do debate de exemplos e/ou casos. Nas aulas práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. A avaliação combinará o desenvolvimento de trabalhos individuais ou em grupo, ao longo do semestre, com testes periódicos.

A avaliação periódica constará de duas provas individuais escritas (frequências), com perguntas de carácter teórico e prático, sem consulta, entrando em igual ponderação na classificação final.

A classificação final atribuída ao aluno é a que resulta da média das duas frequências (70%) e do trabalho prático final (30%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The unit is formally separated into two main components, theoretical and practical lessons. During the theoretical lesson concepts are presented in a natural and coherent environment, in which students are invited to actively participate through discussion of examples and / or cases. In practical classes are given questions and proposed problems and / or situations for students to solve in order to improve the knowledge gained. During the practical lesson will combine the development of individual or group during the semester, with regular testing.

Periodic evaluation will consist of two individual events written (frequencies), with questions of theoretical and practical, without consultation, entering equal weight in the final grade.

The final grade assigned to the pupil is equal to the average of the two frequencies (70%) and the practical working end (30%).

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

Funcionando esta UC numa dinâmica curricular com o intuito de abordar diferentes e complementares aspetos dos sistemas de informação, consideramos uma mais valia a realização de várias avaliações parciais sob a forma de frequências acrescidas da realização de trabalhos práticos em ambiente laboratorial.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Running this UC in a dynamic curriculum in order to address different and complementary aspects of information systems, we consider an asset to achieving a number of partial evaluations and a practical work in the laboratory.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Laudon, K.C., Laudon, J.P., Essentials of MIS, Pearson Education, 2016
O'Brien, J.A., Marakas, G.M., Management Information Systems, McGraw-Hill/Irwin, 2010
Bagad, V.S., Management Information Systems, Technical Publications, 2008
Pinto, J. P., Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços (3ª edição), Lidel
Roldão, V. S., Planeamento e Programação das Operações - na Indústria e nos Serviços, Monitor, 2002
Telsang, M. T. Industrial Engineering and Production Management, 2006*

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem**4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:**

As metodologias de ensino estão adequadas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares que constam do plano de estudos. O curso procura garantir o equilíbrio efetivo (em créditos ECTS) entre as Ciências de Base com forte pendor para a Área da Matemática e uma forte componente experimental, baseada em projetos multidisciplinares. A estratégia de ensino é baseada na apresentação de problemas reais, para os quais os alunos devem efetivamente exercitar competências adquiridas. Desta forma procura-se estabelecer as didáticas e metodologias de ensino para satisfazer este objetivo.

Para além da estratégia geral do curso, em cada uma das UC tem bem definidos os objetivos de aprendizagem, os resultados esperados, as estratégias de ensino-aprendizagem, métodos e critérios de avaliação, constituindo estes elementos essenciais na perceção do volume de trabalho envolvido e, conseqüentemente, na formatação das próprias unidades curriculares.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The teaching methodologies are adequate to the learning objectives of the curricular units that are included in the syllabus. The course seeks to ensure an effective balance (in ECTS credits) between the Basic Sciences with a strong emphasis on Mathematics and a strong experimental component, based on multidisciplinary projects. The teaching strategy is based on presenting real problems, for which students must effectively exercise acquired skills. In this way it is tried to establish didactics and teaching methodologies to satisfy this objective.

In addition to the general course strategy, the learning objectives, the expected results, the teaching-learning strategies, the evaluation methods and criteria are well defined in each of the CUs. These are essential elements in the perception of the volume of work involved and , consequently, in the formatting of the curricular units themselves.

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS:

A obtenção do grau de Licenciado em Engenharia e Gestão Industrial implica a obtenção de 180 ECTS ao longo de 6 semestres, correspondentes a 30 ECTS por semestre. Em cada UC, as horas de contacto estão definidas com rigor em função dos créditos ECTS. O número de horas de trabalho adicional autónomo está também previamente quantificado e é do conhecimento de todo o corpo docente. Em cada semestre a equipa docente deve estimar, em função das metodologias de avaliação adotadas, a quantidade de exercícios/trabalhos/testes que podem ser exigíveis ao aluno sem comprometer a sua carga média esperada.

No entanto, a instituição através do trabalho desenvolvido pelo Diretor de Curso, Conselho Pedagógico e o GESQUA monitoriza em permanência a quantidade de trabalho desenvolvida pelos alunos de forma a desencadear em tempo útil mecanismos de ajustamento, quando necessário. Os alunos são ouvidos regularmente e consultados através de inquéritos anónimos.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

Obtaining a degree in Industrial Engineering and Management implies obtaining 180 ECTS over 6 semesters, corresponding to 30 ECTS per semester. In each PA, the contact hours are strictly defined according to ECTS credits. The number of hours of autonomous additional work is also previously quantified and is known to all faculty. In each semester, the teaching team should estimate, according to the evaluation methodologies adopted, the number of exercises / assignments / tests that may be required of the student without compromising their expected average load. However, the institution through the work developed by the Course Director, Pedagogical Council and GESQUA permanently monitors the amount of work developed by students in order to trigger adjustment mechanisms in due time, when necessary. Students are regularly heard and consulted through anonymous surveys.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os responsáveis das unidades curriculares definem as metodologias de avaliação em função dos respectivos objetivos de aprendizagem. O processo interno de avaliação do ensino e os inquéritos realizados aos alunos permitem ainda detetar e reorientar eventuais desvios.

A universidade tem ainda um regulamento interno que impõe às equipas docentes a definição prévia e atempada da metodologia de avaliação (até 15 dias após o início das aulas), nomeadamente o número de elementos de avaliação e a sua calendarização, dando conhecimento deles aos alunos, direções de curso e conselho pedagógico. Uma das funções das direções de curso é promover o equilíbrio dos momentos de avaliação, de forma a garantir um equilíbrio na carga de trabalho aplicada.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

The heads of the curricular units define the evaluation methodologies according to the respective learning objectives. The internal process of evaluation of the education and the investigations carried out to the students also allow us to detect and reorient eventual deviations.

The university also has an internal regulation that imposes on the teaching teams the prior and timely definition of the evaluation methodology (up to 15 days after the beginning of the classes), namely the number of evaluation elements and their timing, giving students, course directions and pedagogical advice. One of the functions of the course directions is to promote the balance of assessment moments in order to ensure a balance in the applied workload.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Os alunos durante o 1o Ano têm UCs que os expõe à investigação científica realizada na UTAD e noutras instituições nacionais e internacionais. Os docentes em várias UCs apresentam como exemplos trabalhos práticos que se baseiam nos seus próprios projetos de investigação. A UC de projeto garante a integração dos estudantes na investigação científica, procurando que os resultados sejam publicados para a comunidade técnica e científica, através da sua divulgação quer em conferências quer em revistas da especialidade com referees. A unidade curricular de Projeto Integrado em EGI visa a criação de competências iniciais de investigação, análise e delineamento da componente experimental ou produção de protótipo. Os temas de trabalhos são definidos para que seja possível integrar os alunos nas áreas de investigação dos docentes orientadores, alicerçados em Centros de Investigação com classificação de Excelência e Muito Bom.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

Students during the 1st Year have UCs that exposes them to scientific research conducted at UTAD and other national and international institutions. Teachers at several UCs present as examples practical assignments that are based on their own research projects. The project UC ensures the integration of students into scientific research, seeking to have the results published for the technical and scientific community, through their dissemination at conferences and specialty journals with referees. The Integrated Project in EGI curricular unit aims at the creation of initial competences of investigation, analysis and delineation of the experimental component or production of prototype. The themes of work are defined so that it is possible to integrate the students in the areas of research of the guiding teachers, based on Research Centers with a classification of Excellence and Very Good.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março:

O número total de créditos e, conseqüentemente, a duração do ciclo de estudos estão de acordo com o no 1 do artigo 8.o do Decreto-Lei n.o 74/2006, de 24 de Março. Especificamente, o ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado em Engenharia e Gestão Industrial proposto tem 180 créditos e uma duração normal de 6 semestres curriculares de trabalho dos alunos, baseados em semestres com 30 ECTS.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 63/2016, of September 13th:

The total number of credits and, consequently, the duration of the study cycle are in accordance with Article 8 (1) of Decree-Law No 74/2006 of 24 March. Specifically, the cycle of studies leading to the degree of Licentiate in Industrial Engineering and Management proposed has 180 credits and a normal duration of 6 curricular semesters of students' work, based on semesters with 30 ECTS.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

A atribuição de créditos (European Credit Transfer and Accumulation System) foi realizada de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.o 42/2005, de 22 de Fevereiro. Foi igualmente considerado o regulamento de aplicação de sistema de créditos curriculares aos cursos na UTAD, o qual estabelece que 1 unidade de crédito ECTS equivale a 27 horas de trabalho total do aluno. Nestas horas incluem-se o trabalho individual e de grupo do aluno e o contacto directo com o professor dentro e fora da sala de aula.

Com base naquele parâmetro e tendo em atenção a experiência dos docentes, foi estimado o número de ECTS a

atribuir a cada unidade curricular. Assim, os docentes das áreas científicas correspondentes, por extrapolação, fizeram uma previsão das horas de contacto e horas totais de trabalho do aluno.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The European Credit Transfer and Accumulation System was carried out in accordance with the provisions of Decree-Law No 42/2005 of 22 February. The regulation for the application of curricular credits system to courses at UTAD was also considered, which establishes that 1 ECTS credit unit is equivalent to 27 hours of total student work. These hours include individual and group work of the student and direct contact with the teacher inside and outside the classroom. Based on this parameter and taking into account the experience of teachers, the number of ECTS to be assigned to each curricular unit was estimated. Thus, the teachers of the corresponding scientific areas, by extrapolation, made a forecast of the contact hours and total hours of work of the student.

4.7. Observações

4.7. Observações:

A UTAD e em particular o Departamento de Engenharias em coordenação com as Direções de Cursos e os Regentes das Unidades Curriculares realizam regularmente visitas a fábricas e empresas de serviços. O principal objetivo consiste em ligar a aprendizagem académica com a prática real, observando ao vivo, metodologias, processos e regras de funcionamento de fábricas com linhas de montagem de produtos e empresas prestadoras de serviços. As visitas (técnicas) decorrem com grupos muito pequenos raramente excedendo 20 alunos, e têm desenvolvem-se com explicações científicas e tecnológicas que fundamentam as técnicas utilizadas. Os alunos apresentam posteriormente um relatório descrevendo os conhecimentos apresentados ao longo da visita e discutem os temas observados com pensamento crítico.

4.7. Observations:

UTAD and in particular the Department of Engineering in coordination with the Course Directorates and the Regents of the Curricular Units regularly make visits to factories and service companies. The main objective is to link academic learning with real practice, observing live methodologies, processes and operating rules of factories with product assembly lines and service providers. The (technical) visits come with very small groups rarely exceeding 20 students, and have developed with scientific and technological explanations that base the techniques used. The students present a report describing the knowledge presented during the visit and discuss the topics observed with critical thinking.

5. Corpo Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

Professor Doutor José Boaventura Cunha

Presidente da Escola de Ciências e Tecnologia, UTAD / President of School of Science and Technology

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Ana Cristina Ribeiro Afonso de Matos Afonso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		CE	100	Ficha submetida
Ana Paula Aires Borges Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Anastassios Perdicoulis	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Planeamento	100	Ficha submetida
António Carlos Gomes Dias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Contabilidade	100	Ficha submetida
Caroline Elisabeth Dominguez	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Socio-Economia	100	Ficha submetida
Catarina Pina Avelino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Cristina Madureira dos Reis	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Daniel Moreira Lopes	Professor Auxiliar ou	Doutor		Física	100	Ficha

Alexandre	equivalente					submetida
Eduardo José Solteiro Pires	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Eurica Manuela Novo Lopes Henriques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Eurico Vasco Ferreira Amorim	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Eva Virgínia Araújo Morais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Francisco Alexandre Ferreira Biscaia Godinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Francisco José Silva Ferreira Marinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Frederico Augusto dos Santos Branco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
João Luís Honório Matias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
João Paulo Fonseca da Costa Moura	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Joaquim Bernardino de Oliveira Lopes	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Física-Didática de Física	100	Ficha submetida
José Boaventura Ribeiro da Cunha	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
José Luís Bandeira Rodrigues Martins	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Informática	60	Ficha submetida
José Manuel Marques Martins de Almeida	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
José Manuel Ribeiro Baptista	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
José Paulo Moura Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Control Engineering	100	Ficha submetida
Lina Sofia Matos Lourenço Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Economia	100	Ficha submetida
Luís Filipe Ferreira Morgado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Físicas	100	Ficha submetida
Luís Miguel Faustino Machado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Malik Amraoui	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Maria Adelaide da Cruz Cerveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação operacional	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Monteiro Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Miguel Pedro Duarte Pinto	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Engenharia e Gestão Industrial	10	Ficha submetida
Paula Luisa Nunes Braga da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências da Engenharia	100	Ficha submetida
Paula Maria Machado Cruz Catarino	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Paulo José Martins Vasco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática (Álgebra)	100	Ficha submetida
Paulo Nogueira Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Pedro José de Melo Teixeira Pinto	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Pedro Manuel de Melo Bandeira Tavares	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Pedro Nuno Mendes Ferreira	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Finanças e Contabilidade	50	Ficha submetida
Raul Manuel Pereira Morais Dos Santos	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Regina de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Salviano Filipe Silva Pinto Soares	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Sérgio Augusto Pires Leitão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida

Alfredo da Silva Ribeiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Ciências da Engenharia- Construção Metalomecânica	100	Ficha submetida
José Manuel Alves Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicóulis	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Mathematics and Computational Sciences	100	Ficha submetida
Maria José De Matos Rainho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Gestão/Administração	100	Ficha submetida
Marco Paulo Duarte Naia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física, especialidade de Física Experimental	100	Ficha submetida
Margarida da Conceição R. M. Lopes Rodrigues Liberato	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Sérgio dos Reis Marques Madeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Geográfica	100	Ficha submetida
					4820	

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.4.1.1. Número total de docentes.

50

5.4.1.2. Número total de ETI.

48.2

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	47	97.510373443983

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	47.6	98.755186721992

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / "Specialised teaching staff" of the study programme.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	48	99.585062240664
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	2	4.149377593361

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	46	95.435684647303 48.2
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0 48.2

Pergunta 5.5. e 5.6.

5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

O Despacho no 17616/2011 publicado em DR no 250 de 30 dezembro, estabelece o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos docentes da UTAD, para dar cumprimento ao determinado no DL 205/2009. Este regulamento dá indicações precisas sobre as formas de avaliação a que o corpo docente da UTAD é sujeito nas suas diferentes competências atribuídas. Esta avaliação é da responsabilidade das unidades orgânicas e os seus resultados são aferidos a cada triénio. Cada escola da UTAD deve ainda preparar o seu próprio regimento de avaliação de desempenho, que ainda está para publicação. Paralelamente com este procedimento, o conselho docente é anualmente avaliado pelo corpo discente, após preenchimento de inquéritos relativos à qualidade das UC, e desempenho pedagógico de todos os docentes envolvidos na lecionação das UC. Estes inquéritos são elaborados pelo Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), sob a alçada da Pró-Reitoria para a Avaliação e Qualidade.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The Order No. 17616/2011 published in DR No. 250 of December 30 establishes the Performance Evaluation Regulation of UTAD's teachers, in order to comply with the requirements of DL 205/2009. This regulation gives precise indications on the forms of evaluation to which UTAD's teaching staff are subject in their different attributions. This evaluation is the responsibility of the organic units and their results are measured every three years. Each UTAD school must also prepare its own performance evaluation regiment, which is still for publication. In parallel with this procedure, the teaching council is evaluated annually by the student body, after completing surveys on the quality of the UC, and pedagogical performance of all teachers involved in the teaching of UC. These surveys are elaborated by the Office of Quality Management (GESQUA), under the purview of the Pro-Rector for Evaluation and Quality.

5.6. Observações:

A UTAD apresenta um corpo docente com elevada formação desde as ciências básicas, engenharias e Ciências da Especialidade, em que quase todos os docentes são doutorados e com ligação de longa duração com a instituição. As diversas áreas envolvidas contribuem para um curso de carácter multidisciplinar como é o de Engenharia e Gestão Industrial.

Em destaque as colaborações do Eng. Miguel Pinto que é Diretor da Fábrica Kathrein (produz antenas para automóveis para as principais marcas mundiais do sector) em Vila Real e cuja atividade profissional já passou por liderar várias fábricas industriais no Norte de Portugal. Esta colaboração muito contribui para a ligação entre o mundo académico e a indústria.

Do mesmo modo a colaboração do Dr. Pedro Ferreira que pertence à Ordem dos Contabilistas muito contribui para o conhecimento da atividade profissional junto das empresas. Em ambas as colaborações são feitas análises da atividade da UTAD vista pelos Stakeholders, principais interessados no resultado da formação desenvolvida pela UTAD.

5.6. Observations:

UTAD has a highly educated faculty from the basic sciences, engineering and specialty sciences, where almost all professors are PhDs and have a long-term connection with the institution. The various areas involved contribute to a multidisciplinary course such as Industrial Management and Engineering.

In particular, the collaborations of Eng. Miguel Pinto, who is Director of the Kathrein Plant (produces antennas for automobiles for the world's leading brands in the sector) in Vila Real, whose professional activity has already led several industrial plants in Northern Portugal. This collaboration greatly contributes to the link between academia and industry.

In the same way, the collaboration of Dr. Pedro Ferreira, who belongs to the Order of Accountants, greatly contributes to the knowledge of professional activity among companies. In both collaborations are made analyzes of the activity of UTAD seen by the Stakeholders, main interested in the result of the training developed by UTAD.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

A Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) tem como apoio de recursos humanos um conjunto de 13 funcionários administrativos e técnicos, com a formação adequada para o suporte das tarefas extra-curriculares referentes ao curso. Na medida em que parte dos recursos técnicos, humanos e materiais são partilhados com outros cursos da ECT, também estes

funcionários são partilhados nesse processo.

Este corpo de funcionários tem revelado excelente desempenho no apoio a outros cursos de 1o, 2o e 3o ciclo leccionados na ECT, garantindo o apoio administrativo de toda a documentação inerente aos diversos cursos da ECT e o auxílio técnico nas tarefas auxiliares necessárias em especial nos laboratórios de ensino e investigação.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

The School of Science and Technology (ECT) has a human resources support staff of 13 administrative and technical staff, with adequate training to support the extracurricular tasks related to the course. To the extent that some of the technical, human and material resources are shared with other ECT courses, these are shared in this process.

This staff has shown excellent performance in supporting other 1st, 2nd and 3rd cycle courses taught in ECT by ensuring the administrative support of all the documentation inherent in the various ECT courses and the technical assistance in the auxiliary tasks required in particular in the laboratories teaching and research.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

A Escola de Ciências e Tecnologia apoia todos os cursos ancorados com os seus recursos humanos, com 5 técnicos superiores que apoiam os laboratórios (3 com doutoramento e 2 com licenciatura), com 6 assistentes técnicos, (1 licenciado, 1 a frequentar o ensino superior e 3 com 12º ano), e com 2 assistentes operacionais (um a frequentar o ensino superior e um com o 6o ano de escolaridade).

Além do pessoal afecto à ECT a UTAD tem os serviços centrais de apoio (i) Serviços Académicos; (ii) Serviço de Apoio ao Estudante; (iii) Serviços de Bibliotecas e Documentação; (iv) GESQUA - Gab de Qualidade de Ensino; (v) Gabinete de Apoio a Projetos; (vi) Gabinete de Comunicação e Imagem; (vii) Serviços de Informática, (viii) GRIM Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade.

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

The School of Science and Technology supports all courses anchored with its human resources, with 5 superior technicians who support the laboratories (3 with doctorates and 2 with bachelor's degree), with 6 technical assistants (1 graduate, 1 to attend higher education and 3 with 12 years), and with 2 operational assistants (one to attend higher education and one with the 6th year of schooling).

In addition to personnel assigned to ECT, UTAD has the central support services (i) Academic Services; (ii) Student Support Service; (iii) Library and Documentation Services; (iv) GESQUA - Quality of Education; (v) Project Support Office; (vi) Communication and Image Office; (vii) IT Services, (viii) GRIM Office of International Relations and Mobility.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A avaliação dos trabalhadores não docentes é realizada através da aplicação do Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), sendo de carácter bienal. No início de cada ciclo avaliativo são acordados os objetivos operacionais que devem ser alcançados pelos avaliados das diferentes unidades funcionais. São determinadas as competências que os mesmos devem demonstrar possuir atendendo ao grupo profissional a que pertencem. Os parâmetros resultados e competências estão ajustados/alinhados com os objetivos estratégicos e da própria missão da Instituição. A atualização e desenvolvimento profissional são concretizados através da realização de ações de formação profissional em áreas relevantes para os postos de trabalho, as quais decorrem na própria Universidade, sendo alguns cursos de formação frequentados no exterior. São efetuadas mobilidades entre serviços para a melhor adequação das aptidões dos trabalhadores às diferentes funções a desenvolver.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

The evaluation of non-teaching workers is carried out through the application of the Integrated Management and Performance Evaluation System in Public Administration (SIADAP), being biennial. The operational objectives, that should be achieved by each evaluated of different functional areas, are agreed upon at the beginning of each evaluative cycle. It is determined the skills that they must demonstrate in the professional group where they belong. The results and competencies parameters are adjusted/aligned with the Institution's own strategic goals and mission. The updating and professional development are accomplished through the realization of professional training actions in relevant areas to the jobs, which take place in the University, with some training courses frequented abroad. Mobility between services is carried out to better adaption of the workers' skills to the different functions to be developed.

7. Instalações e equipamentos**7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):**

O Campus da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, que abrange uma área de mais de 130 ha, com mais de 30 edifícios, dedicados ao ensino, à investigação e à prestação de serviços.

Os principais serviços são: Serviços de Documentação e Bibliotecas - 7153,42m², Serviços de Informática e de Comunicações - 356,12m², Serviços de Recursos Humanos - 177,92m², Serviços Financeiros e Patrimoniais - 383,78m², Serviços Académicos - 722,58m², Gabinete de Apoio à Inserção na Vida Ativa - 334,35m², Gabinete de Apoio a Projetos - 336,51m², Gabinete de Gestão da Qualidade - 109,32m², Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade - 158,60m², Unidade de Apoio Técnico, Manutenção e Segurança - 115,87m², Unidade de Microscopia Eletrónica - 112,50m².

os Serviços de Informática e Comunicações, a Reprografia e a Acção Social, o acesso à Internet por Wi-Fi (eduroam), generalizado nas instalações da UTAD.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

The Campus of the University of Trás-os-Montes and Alto Douro, which covers an area of over 130 ha, with more than 30 buildings dedicated to teaching, research and service rendering.

The main services are: Documentation and Library Services - 7153,42m², Computer and Communications Services - 356,12m², Human Resources Services - 177,92m², Financial and Property Services - 383,78m², Academic Services - 722,58m², Office of Support to the Insertion in the Active Life - 334,35m², Office of Support to Projects - 336,51m², Office of Quality Management - 109,32m², Office of International Relations and Mobility - 158,60m², Technical Support Unit, Maintenance and Security - 115.87m², Electronic Microscopy Unit - 112.50m².

the Computer and Communications Services, Reprography and Social Action, Wi-Fi Internet access (eduroam), which is widespread in UTAD's facilities.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Na ECT existe uma oficina e diversos laboratórios de apoio ao Ensino nas áreas de: Informática (várias salas com 6 a 20 computadores), Física (Mecânica, Termodinâmica e Fluidos), Química (Na ECVA existe uma Unidade de Microscópio Electrónico, entre laboratórios de apoio na química inorgânica e orgânica), Electricidade e Electrónica (lab. equipados com 7 postos com Osciloscópio, geradores de sinais, fontes de alimentação e multímetros de elevada precisão), Lab. Avançado de Fluidos, SIG/CAD, e diversos softwares de simulação e modelação (MATLAB, ANSYS, AUTOCAD, ARENA, SIMIO, ...). A ECT possui ainda um armazém de componentes electrónicos e kits de robot, kits Arduino e LEGO MINDSTORM EV3.

No campus da UTAD, existe o acesso generalizado e gratuito à Biblioteca do Conhecimento B-On e à base de dados on-line ISI Web Of Knowledge, permitindo pesquisar uma grande quantidade de jornais científicos por via eletrónica e livros em formato digital e acesso aos repositórios digitais.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

In ECT there is a workshop and several laboratories to support teaching in the areas of: Computer science (several rooms with 6 to 20 computers), Physics (Mechanics, Thermodynamics and Fluids), Chemistry (In ECVA there is an Electronic Microscope Unit, between laboratories support in inorganic and organic chemistry), Electricity and Electronics (equipped with 7 Oscilloscope stations, signal generators, power supplies and high precision multimeters), Advanced Fluid Lab, GIS / CAD and various simulation software and modeling (MATLAB, ANSYS, AUTOCAD, ARENA, SIMIO, ...). ECT also has a warehouse of electronic components and robot kits, Arduino kits and LEGO MINDSTORM EV3.

On the UTAD campus, there is free and generous access to the B-On Knowledge Library and the ISI Web Of Knowledge online database, allowing you to search a large number of scientific journals electronically and books in digital format and access to the digital repositories.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

8.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
INESC TEC - INESC Technology and Science	Excelente/Excellent	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC Porto/FE/UP)	14	
CITAB - Center for the Research and Technology of Agro- Environmental and Biological Sciences	Muito Bom/Very Good	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	5	
ISR Institute of Systems and	Excelente/Excellent	Instituto de Sistemas e Robótica	2	

Robotics		(ISR) Universidade de Coimbra	
CONSTRUCT - Research Unit Institute of R&D in Structures and Construction	Excepcional/Exceptional	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	1
CMAT - Centro de Matemática	Bom/Good	Escola de Ciências da Universidade do Minho/Universidade de Trás-os- Montes e Alto Douro (UTAD)	8
CETRAD - Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento	Muito Bom/Very Good	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	4
CITTA - Research Centre for Territory, Transports and Environment	Muito Bom/Very Good	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	1
IDL - Instituto Dom Luiz Laboratório Associado	Muito Bom/Very Good	Universidade de Lisboa (UL)	1
IT - Instituto de Telecomunicações, Instituto Superior Técnico	Muito Bom/Very Good	IST - Universidade de Lisboa (IST/UL)	1
C-MADE - Centre of Materials and and Building Technologies	Bom/Good	Universidade da Beira Interior/Universidade de Trás-os- Montes e Alto Douro	1
CIDTFF - Centro de Investigação em Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores	Bom/Good	Universidade de Aveiro (UA)	1
Centro de Química - Vila Real	Muito Bom/Very Good	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	1
IEETA - Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro	Muito Bom/Very Good	Universidade de Aveiro (UA)	1
INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial	Excelente/Excellent	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	2
CEMAT - Centro de Matemática e Aplicações	Muito Bom/Very Good	IST - Universidade de Lisboa (IST/UL)	2
CEMPRE - Centro de Engenharia Mecânica, Materiais e Processos (Ex-CEMUC)	Muito Bom/Very Good	Universidade de Coimbra	1

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/8b3bb9c5-341e-ba14-a83c-5bb21db34848>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/8b3bb9c5-341e-ba14-a83c-5bb21db34848>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

- *NEXT-NET - Projeto europeu na área das cadeias de abastecimento, INESC TEC, Proj. ID: 768884; H2020-NMBP-CSA-2017 (Docente envolvido no projeto: Vasco Amorim)*

- *INDTECH 4.0 - Novas tecnologias para fabricação inteligente. Projeto n.º: 026653 | POCI-01-0247-FEDER-026653. (Docente envolvido no projeto: Vasco Amorim)*

- *Projeto FOCUS – Projeto Europeu FP7-NMP-2013-SME-7, Ref. 3302373*

- *AGRINUPES- ERA-NET COFUND WATERWORKS 2015, H2020.*

- *INNOVINE&WINE, n.º da operação NORTE-01-0145-FEDER-000038, (FEDER) através do NORTE 2020.*

-- *INTERACT - NORTE-01-0145-FEDER-000017, NORTE 2020 PLATAFORMA DE INOVAÇÃO DA VINHA E DO VINHO.*

- *POCI-01-0247-FEDER-009061: SUProTOF – Processamento e Teste de Superfícies para o Fabrico de Componentes Óticos. (Docente envolvido: Marco Duarte Naia)*

- *EDP RS 0246 – PI de Monitorização Ambiental do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. (Docente envolvido: João Carlos Santos)*

- *PTDC/CTE-ATM/101931/2008 - (RAIDEN). (Docente envolvido: João Carlos Santos)*

- *M-ERA.NET/0001/2012 - RAtional DEsign of blends for bulk heterojunction SOLar cells (RADESOL). (Docente envolvido: Luís Filipe Morgado)*

- *PTDC/FIS/113199/2009 - Modelling of Nanocrystals structures with different morphologies and understanding their self-assembling mechanisms. (Docente envolvidos: José Ramiro Fernandes)*

- *PRODER Inovação PA 53774 – (ModelVitiDouro). (Docente envolvido: J. A. Santos)*
- *PTDC/AGR-ALI/117341/2010 - (WineBioCode). (Docentes envolvidos: Daniel Moreira Alexandre, José Manuel Almeida e José Ramiro Fernandes)*
- *PTDC/EME-PME/114443/2009 - Estudo numérico e experimental de leis coesivas em juntas coladas em madeira. (Docente envolvido: José Ramiro Fernandes)*
- *Advances in Nonlinear pdes: FCT, PTDC/MAT-CAL/0749/2012, (Docente envolvido no projeto: Eurica Henriques)*
- *Hyper - Application of hyperspectral imaging and neural networks to viticulture, PTDC/EAAUT/121056/2010, Pedro Melo Pinto, (Docente envolvido: Irene Oliveira)*
- *Pensamento crítico em rede no ensino superior. FCT, ID: 131/ID/2014, Caroline Dominguez, (Docentes envolvidos no projeto: Eva Morais, Maria Manuel Nascimento, Paula Catarino)*
- *Crithinkedu-Critical Thinking Across the European Higher Education Curricula (CRITHINKEDU), União Europeia através do Programa Erasmus+ / KA2 Action - Strategic Partnerships, projeto N.º. 2016-1-PT01-KA203-022808, Caroline Dominguez, 2016 a 2019, (Docentes envolvidos: Eva Morais, Maria Manuel Nascimento, Paula Catarino)*
- *PARRA - Plataforma integrAda de monitoRização e avaliação da flavescência dourada na vinha, Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – (POCI), Projeto de Investimento no. 003447, Joaquim João Moreira de Sousa, (Docente envolvido: Irene Cristina Salgueiro de Oliveira)*
- *Plataforma de Inovação da Vinha e do Vinho - INNOVINE & WINE, (FEDER) através do NORTE 2020, Norte -01-0145-FEDER - 000038, (Docentes envolvidos: Elisete Correia, Maria Adelaide Cerveira, João Honório Matias)*

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

- *NEXT-NET - European project in the area of supply chains, INESC TEC, Proj. ID: 768884; H2020-NMBP-CSA-2017 (Teacher involved in the project: Vasco Amorim)*
- *INDTECH 4.0 - New technologies for intelligent manufacturing. Project n.º: 026653 | POCI-01-0247-FEDER-026653. (Teacher involved in the project: Vasco Amorim)*
- *Project FOCUS - European Project FP7-NMP-2013-SME-7, Ref. 3302373*
- *AGRINUPES- ERA-NET COFUND WATERWORKS 2015, H2020.*
- *INNOVINE & WINE, operation number NORTE-01-0145-FEDER-000038, (ERDF) through NORTE 2020.*
- *INTERACT - NORTH-01-0145-FEDER-000017, NORTH 2020 PLANT FOR INNOVATION OF VINE AND WINE.*
- *POCI-01-0247-FEDER-009061: SUProTOF - Processing and Testing of Surfaces for the Manufacture of Optical Components. (Teacher involved: Marco Duarte Naia)*
- *EDP RS 0246 - Environmental Monitoring PI for the Baixo Sabor Hydroelectric Plant. (Teacher involved: João Carlos Santos)*
- *PTDC / CTE-ATM / 101931/2008 - (RAIDEN). (Teacher involved: João Carlos Santos)*
- *MERA.NET/0001/2012 - RAational DEsign of blends for bulk heterojunction SOLar cells (RADESOL). (Teacher involved: Luís Filipe Morgado)*
- *PTDC / FIS / 113199/2009 - Modeling of Nanocrystals structures with different morphologies and understanding their self-assembling mechanisms. (Teacher involved: José Ramiro Fernandes)*
- *PRODER Innovation PA 53774 - (ModelVitiDouro). (Teacher involved: J. A. Santos)*
- *PTDC / AGR-ALI / 117341/2010 - (WineBioCode). (Teachers involved: Daniel Moreira Alexandre, José Manuel Almeida and José Ramiro Fernandes)*
- *PTDC / EME-PME / 114443/2009 - Numerical and experimental study of cohesive laws in bonded joints in wood. (Teacher involved: José Ramiro Fernandes)*
- *Advances in Nonlinear pdes: FCT, PTDC / MAT-CAL / 0749/2012, (Teacher involved in the project: Eurica Henriques)*
- *Hyper - Application of hyperspectral imaging and neural networks to viticulture, PTDC / EAAUT / 121056/2010, Pedro Melo Pinto, (Teacher involved: Irene Oliveira)*
- *Critical thinking in network in higher education. FCT, ID: 131 / ID / 2014, Caroline Dominguez, (Teachers involved in the project: Eva Morais, Maria Manuel Nascimento, Paula Catarino)*

- *Crithinkedu-Critical Thinking Across the European Higher Education Curriculum (CRITHINKEDU), European Union through the Erasmus + / KA2 Action - Strategic Partnerships Program, project no. 2016-1-PT01-KA203-022808, Caroline Dominguez, 2016 to 2019, (Teachers involved: Eva Morais, Maria Manuel Nascimento, Paula Catarino)*

- *PARRA - Integrated platform for monitoring and evaluation of golden flavescence in the vine, European Regional Development Fund (ERDF) through COMPETE 2020 - (POCI), Investment Project no. 003447, Joaquim João Moreira de Sousa, (Teacher involved: Irene Cristina Salgueiro de Oliveira)*

- *Innovation Platform for Vine and Wine - INNOVINE & WINE, (ERDF) through NORTE 2020, North-01-0145-FEDER - 000038, (Teachers involved: Elisete Correia, Maria Adelaide Cerveira, João Honório Matias)*

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

Da análise ao relatório IV de Dezembro de 2008 do GPEARI (Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais), constata-se que a taxa de empregabilidade, sobre o total dos diplomados na área da Engenharia e Gestão Industrial, é superior a 95%. Numa análise similar efectuada ao relatório V do GPEARI (Junho de 2009), verifica-se uma taxa de empregabilidade superior a 90%.

A percepção de emprego na área confirma elevada taxa de empregabilidade. Esta percepção é confirmada por forte procura do curso em especial na região norte, onde o número de vagas é baixo em finção da procura.

As taxas de empregabilidade referidas mostram a importância da licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial para o tecido empresarial da região e a relevância de profissionais especializados em diversas áreas da engenharia. Assim, atendendo aos dados disponíveis, supõe-se que a taxa de empregabilidade dos graduados seja superior a 90%.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

From the analysis of the December 2006 Report of the GPEARI (Office of Planning, Strategy, Evaluation and International Relations), it is verified that the employability rate, over the total number of graduates in the area of Engineering and Industrial Management, is higher than 95 %. A similar analysis of GPEARI's report V (June 2009) shows an employability rate of more than 90%.

The perception of employment in the area confirms a high rate of employability. This perception is confirmed by strong demand for the course, especially in the northern region where the number of places is low in demand.

The abovementioned employability rates show the importance of the degree in Engineering and Industrial Management for the business fabric of the region and the relevance of professionals specialized in several areas of engineering. Thus, given the available data, it is assumed that the employability rate of graduates exceeds 90%.

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

De acordo com os dados de acesso da DGES em 2018 e 2017, os ciclos de estudos em Engenharia e Gestão Industrial em todo o país, mas em particular na região norte foram alvo de elevada procura nas instituições onde se encontra implementado, maioritariamente instituições do ensino superior universitário. Destacam-se a Universidade do Porto e Univ. do Minho e no Mestrado Integrado de EGI da UTAD em curso de 2 anos preparatórios com a Universidade do Minho. De notar que em 2018 o curso obteve, logo na 1a fase, uma taxa de colocações de 100% para as vagas existentes.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

According to the access data of the DGES in 2018 and 2017, the cycles of studies in Engineering and Industrial Management throughout the country, but in particular in the northern region were subject to high demand in the institutions where it is implemented, mainly educational institutions university. Of note are the University of Porto and Univ. do Minho and in the Integrated MSc Masters of UTAD in the course of 2 years of preparation with University of Minho. Note that in 2018 the course obtained, in the first phase, a placement rate of 100% for existing vacancies.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Desde 2015 existe um protocolo com a Universidade do Minho com a UTAD funcionando nesta o Mestrado Integrado de EGI da UTAD, em curso de 2 anos preparatórios com a Universidade do Minho. Esta colaboração tem sido aprofundada com a participação de alunos e docentes na Conferência ENEGI2018 em Guimarães e com contactos regulares entre docentes de ambas as Instituições.

A colaboração com os centros de Investigação nomeadamente o INESC TEC tem permitido manter o contacto com os docentes do Curso de MIEGI da Fac. de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Since 2015 there is a protocol with UTAD working with UTAD in the UTAD Integrated EGI Master, in the course of two years of preparation with the University of Minho. This collaboration has been deepened with the participation of students and teachers at the ENEGI2018 Conference in Guimarães and with regular contacts between teachers from both Institutions.

Collaboration with the research centers, namely INESC TEC, has allowed us to maintain contact with the faculty of the MIEGI Course of Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP).

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

Exemplo europeus na área:

*Eng. Industrial e Ciências de Gestão – Technische Universiteit Eindhoven
<http://www.tue.nl/en/education/undergraduate-programs/industrial-engineering-and-management-sciences/>*

Eng. Industrial – Münster U. of Applied Sciences <https://en.fh-muenster.de/itb/studienbewerbung/Vollzeitstudiengaenge/bachelor-wirtschaftsingenierwesen-maschinenbau.php>

Eng. industrial – Uni.of Duisburg-Essen <http://www.uni-due.de/maschinenbau/en/study.shtml>

Eng. e Gestão - Pol. de Milão http://www.polimi.it/index.php?id=3351&uid=284&k_cf=28&k_corso_la=368&aa=2011

Eng. Industrial e Gestão – Pol. de Turim https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta_formativa.corsi?p_sdu_cds=38:3&p_a_acc=2012&p_header=N&p_lang=EN&p_tipo_cds=1

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

European examples in the area:

*Industrial Engineering and Management Sciences - Technische Universiteit Eindhoven
<http://www.tue.nl/en/education/undergraduate-programs/industrial-engineering-and-management-sciences/>*

Eng. Industrial - Münster U. of Applied Sciences <https://en.fh-muenster.de/itb/studienbewerbung/Vollzeitstudiengaenge/bachelor-wirtschaftsingenierwesen-maschinenbau.php>

Industrial engineering - Uni.of Duisburg-Essen <http://www.uni-due.de/maschinenbau/en/study.shtml>

Eng. And Management - Pol. Of Milan http://www.polimi.it/index.php?id=3351&uid=284&k_cf=28&k_corso_la=368&aa=2011

*Industrial Engineering and Management - Pol. Of Turin
https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta_formativa.corsi?p_sdu_cds=38:3&p_a_acc=2012&p_header=N&p_lang=EN&p_type_cds=1*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

A licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial pretende proporcionar aos alunos a aquisição de competências técnicas e científicas, formando profissionais capazes de racionalizar a utilização de recursos e gerir, de uma forma eficaz, integrada e inovadora, permitindo potenciar e promover a competitividade das empresas e criando valor acrescentado nos seus produtos e processos.

Essas competências assentam na aquisição de conhecimentos em diversas áreas da engenharia (Processos Industriais, Automação Industrial, Sistemas de Informação, Desenvolvimento Produto e Técnicas Avançadas de Fabrico) e da Gestão Industrial (Gestão de produção e Manutenção, Qualidade, Logística, Análise de Projetos).

Desta forma, é reforçada a internacionalização e a cooperação com instituições de ensino europeias, com as quais partilham conhecimentos através de projectos, protocolos de mobilidade como o ERASMUS, e outros.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The degree in Industrial Engineering and Management aims to provide students with the acquisition of technical and scientific skills, training professionals capable of rationalizing the use of resources and managing, in an effective, integrated and innovative way, allowing to foster and promote the competitiveness of companies and creating added value in their products and processes.

These competences are based on the acquisition of knowledge in several areas of engineering (Industrial Processes, Industrial Automation, Information Systems, Product Development and Advanced Manufacturing Techniques) and Industrial Management (Production Management and Maintenance, Quality, Logistics, Project Analysis) .

In this way, internationalization and cooperation with European educational institutions, with which they share knowledge through projects, mobility protocols such as ERASMUS, and others, is strengthened.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

A UTAD possui competências reconhecidas nestas áreas nomeadamente na agricultura de precisão, agroindústria, biotecnologia, enologia, zootecnia e ciência alimentar, em cooperação com as Ciências e Tecnologias da UTAD (Eng^a Eletrotécnica, Mecânica, Civil, Informática e Ambiente).

As visitas técnicas que ocorrem ao longo do ano letivo com empresas da região norte fornecem o primeiro contacto com o mundo do trabalho, complementadas com os seminários de profissionais que apresentam as empresas e casos

*de estudo em Unidades Curriculares de Introdução e seminários.
Elevada empregabilidade na área de Engenharia e Gestão industrial.
Equipa docente a tempo integral, muito experiente no leccionamento de Engenharia nas diversas áreas afins.
Excelente colaboração com a Universidade do Minho com um protocolo existente nos últimos 4 anos lecionando na UTAD o curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (primeiros 2 anos em preparatórios para a U. Minho).
Excelente colaboração com a FEUP e o centro de Investigação INESC TEC com muitos docentes desenvolvendo atividades de investigação em conjunto.
Diversas colaborações e projetos com grandes e médias empresas e participação em projetos nacionais (PT2020) e Europeus (H2020) que permitiu publicações científicas autoria / co-autoria em revistas nacionais e internacionais e congressos.*

12.1. Strengths:

*UTAD has recognized skills in these areas, namely in precision agriculture, agro-industry, biotechnology, oenology, zootechnics and food science, in cooperation with UTAD's Sciences and Technologies (Electrotechnical, Mechanical, Civil, Informatics and Environment).
The technical visits that take place throughout the academic year with companies from the north region provide the first contact with the world of work, complemented with seminars of professionals presenting companies and case studies in Introductory Curricular Units and seminars.
High employability in the area of Industrial Engineering and Management.
Full-time teaching team, very experienced in Engineering teaching in several related areas.
Excellent collaboration with the University of Minho with an existing protocol in the last 4 years teaching at UTAD the course of Integrated Masters in Industrial Engineering and Management (first 2 years in preparation for U. Minho).
Excellent collaboration with FEUP and the INESC TEC Research center with many teachers developing joint research activities.
Various collaborations and projects with large and medium-sized companies and participation in national (PT2020) and European (H2020) projects that allowed scientific publications authorship / co-authorship in national and international journals and congresses.*

12.2. Pontos fracos:

*Grande carga burocrática dos docentes.
Limitações orçamentais da Instituição: O baixo investimento em equipamento e bolsiros na investigação científica tem efeitos negativos na produtividade.
Internacionalização do curso é um aspeto a dar atenção dada a situação periférica de Portugal, situação que pode ser ultrapassada com divulgação no âmbito do Programa Erasmus como acontece com muitos cursos da UTAD.*

12.2. Weaknesses:

*Large bureaucratic load of teachers.
Institutional budget constraints: Low investment in equipment and fellows in scientific research has negative effects on productivity.
Internationalization of the course is an aspect to pay attention given the peripheral situation of Portugal, a situation that can be overcome with dissemination under the Erasmus Program as is the case with many UTAD courses.*

12.3. Oportunidades:

*A indústria alimentar é uma das principais indústrias em Portugal e noutros países da Europa e a UTAD possui competências reconhecidas nestas áreas nomeadamente na agricultura de precisão, agroindústria, biotecnologia, enologia, zootecnia e ciência alimentar, em cooperação com as Ciências e Tecnologias da UTAD (Eng^a Eletrotécnica, Mecânica, Civil, Informática e Ambiente).
A necessidade de fomentar o desenvolvimento socio-económico da região e do país é colmatada com a inserção de futuros profissionais qualificados nesta área carenciada da Engenharia e Gestão industrial.
Facilidade de integração dos estudantes no mercado de trabalho, dada a relevância das competências adquiridas.
Aumentar o número de parcerias formais com empresas e divulgar mais o curso junto do tecido empresarial por forma a cativar ainda mais projetos em ambiente empresarial.
Aprofundar as parcerias com a Universidade do Porto e da Universidade do Minho no âmbito do protocolo da UniNorte.
Os custos de habitação dos estudantes deslocados são muito mais baixos na UTAD do que nas principais cidades do País.
A UTAD também oferece muitos lugares em residências universitárias, que podem ser um incentivo à vinda de estudantes em busca deste tipo de formação.*

12.3. Opportunities:

*The food industry is one of the main industries in Portugal and in other European countries and UTAD has recognized competences in these areas namely in precision agriculture, agroindustry, biotechnology, oenology, zootechnics and food science, in cooperation with UTAD's Sciences and Technologies. Electrical, Mechanical, Civil Engineering, Informatics and Environment).
The need to foster the socio-economic development of the region and the country is bridged by the inclusion of qualified future professionals in this area of industrial engineering and management.
Ease of integration of students in the labor market, given the relevance of acquired skills.
Increase the number of formal partnerships with companies and disseminate the course more closely to the business community in order to captivate even more projects in the business environment.
Deepen the partnerships with the University of Porto and the University of Minho within the scope of the UniNorte*

protocol.

The housing costs of displaced students are much lower in UTAD than in the main cities of the country.

UTAD also offers many places in university residences, which can be an incentive for students to come in search of this type of training.

12.4. Constrangimentos:

A situação económica poderá inverter o ciclo e criar dificuldades às famílias dos estudantes e às instituições do ensino superior.

Precariedade no emprego e oportunidades de emprego nos grandes centros demográficos poderão afastar alguns candidatos ao curso.

A progressão académica e/ou na carreira, e os aumentos salariais são aspetos a ter em atenção para motivar o melhor desempenho de todos os funcionários públicos em Portugal e em Particular no Ensino Superior.

12.4. Threats:

The economic situation could reverse the cycle and create difficulties for students' families and higher education institutions.

Precarious employment and job opportunities in large demographic centers may lead some candidates to the course.

Academic and / or career advancement and salary increases are factors to be taken into account in motivating the best performance of all public servants in Portugal and in Particular in Higher Education.

12.5. Conclusões:

Na sequência dos aspetos apresentados na análise SWOT e ao longo do documento de candidatura pode-se concluir que os pontos fortes e oportunidades identificados demonstram que a oferta formativa da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial será uma mais-valia para a região norte e para o país, devido à carência de profissionais nesta área específica, o que permitirá por sua vez, o enriquecimento de competências potenciará a transferência de conhecimentos para o tecido empresarial, em especial da região, tornando-o mais competitivo.

A elevada procura que esta oferta tem suscitado, quer por estudantes no acesso ao ensino superior, quer pelo tecido empresarial da região vem complementar a oferta das áreas clássicas da engenharia e da gestão.

A Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial permitirá ainda dar um seguimento lógico à oferta em funcionamento do Mestrado Integrado em Engenharia e gestão Industrial (curso de 2 anos preparatórios com a Universidade do Minho).

A previsível realização de trabalhos de investigação aplicada em contexto empresarial desenvolvidos na licenciatura pelos seus alunos e corpo docente, permitirá um acréscimo da investigação, fomentando a investigação específica na área de Engenharia e Gestão Industrial.

A colaboração do Eng. Miguel Pinto, Director da Fábrica Kathrein, cuja actividade profissional já liderou várias unidades industriais no Norte de Portugal. Esta colaboração muito contribui para a ligação entre a academia e a indústria.

Da mesma forma, o Dr. Pedro Ferreira, (Ordem dos Contabilistas), contribui para o conhecimento da profissão entre as empresas. Nas duas colaborações são feitas revisões da atividade da UTAD vista pelos Stakeholders, principais interessados no resultado da formação desenvolvida pela UTAD.

Em complemento com a formação do curso, a UTAD disponibiliza um programa de soft-skills para além dos conhecimentos científicos e tecnológicos mais atuais, e inovadores para a sua formação académica. As soft-skills são normalmente definidas como atributos e competências pessoais que permitem ao indivíduo melhorar as suas interações com os outros e com o mundo em seu redor, como sejam a Comunicação Verbal, Assertividade, Poder de Persuasão, Falar em Público, Iniciativa, Capacidade de Liderança, Capacidade de Ensinar, Atitude Positiva, Saber trabalhar em Equipa, Criatividade, Comunicar e experiências diversas, entre outras. A UTAD disponibiliza também um ambiente integrador desde a receção aos alunos, acompanhado de programas de tutoria. Existem ainda programas de nivelamento a matemática e disponibiliza um programa de aprendizagem de linguas estrangeiras sob a forma de cursos livres por níveis de proficiência.

Em conclusão, a Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial na UTAD permitirá enriquecer e aplicar as competências que a Universidade possui na indústria alimentar, e nas empresas baseadas em novas tecnologias, contribuindo para o tecido empresarial da região.

12.5. Conclusions:

Following the aspects presented in the SWOT analysis and throughout the application document, it can be concluded that the strengths and opportunities identified demonstrate that the training offered by the Degree in Industrial Engineering and Management will be an added value for the North region and for the country, due to the lack of professionals in this specific area, which will in turn enable the enrichment of skills will enhance the transfer of knowledge to the business fabric, especially the region, making it more competitive.

The high demand that this offer has aroused, both by students in access to higher education and by the business fabric of the region, complements the offer of the classic areas of engineering and management.

The Degree in Industrial Engineering and Management will also provide a logical follow-up to the offer in operation of the Integrated Master in Industrial Engineering and Management (2-year preparatory course with the University of Minho).

The foreseeable accomplishment of applied research work in a business context developed in the licenciatura by its students and faculty, will allow an increase of the investigation, fomenting the specific investigation in the area of Engineering and Industrial Management.

The collaboration of Eng. Miguel Pinto, Director of the Kathrein Plant, whose professional activity has already led several industrial plants in Northern Portugal. This collaboration greatly contributes to the link between academia and industry.

In the same way, Dr. Pedro Ferreira, who belongs to the Order of Accountants, greatly contributes to the knowledge of

professional activity among companies. In both collaborations are made reviews of the activity of UTAD seen by the Stakeholders, main interested in the result of the training developed by UTAD.

In addition to training throughout the course, UTAD offers a soft-skills program in addition to the most up-to-date, relevant and innovative scientific and technological knowledge for its academic training. Soft skills are usually defined as personal attributes and competences that enable the individual to improve their interactions with others and with the world around them, such as Verbal Communication, Assertiveness, Persuasiveness, Public Speaking, Initiative, Capabilities Leadership, Ability to Teach, Positive Attitude, Knowing how to work in Team, Creativity, Communicating and diverse experiences, among others. UTAD also provides an integrative environment from the reception to the students, accompanied by mentoring programs. There are also mathematics leveling programs and a program of learning foreign languages in the form of free courses by proficiency levels.

In conclusion, the Degree in Industrial Engineering and Management at UTAD will allow to enrich and apply the competences that the University has in the food industry, and in companies based on new technologies, contributing to the business fabric of the region.