

NCE/15/00033 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade De Aveiro

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola Superior De Design, Gestão E Tecnologia De Produção-Aveiro -Norte

A3. Designação do ciclo de estudos:

Tecnologia e Sistemas de Produção

A3. Study programme name:

Manufacturing Systems and Technology

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Mecânica e Ciências da Engenharia

A5. Main scientific area of the study programme:

Mechanical Engineering and Engineering Sciences

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

521

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

520

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

6 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

6 semesters

A9. Número de vagas proposto:

35

A10. Condições específicas de ingresso:*Uma das seguintes provas: Matemática (16) ou Física e Química (07) ou Geometria Descritiva (10).***A10. Specific entry requirements:***Mathematics (16) or Physics and Chemistry (07) or Descriptive Geometry (10).***Pergunta A11****Pergunta A11****A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):***Não***A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)**

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular**Mapa I -****A12.1. Ciclo de Estudos:***Tecnologia e Sistemas de Produção***A12.1. Study Programme:***Manufacturing Systems and Technology***A12.2. Grau:***Licenciado***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Mecânica	EMEC	94	
Ciências da Engenharia	CENG	58	
Matemática	M	12	
Gestão	GES	8	

Qualquer área científica (5 Items)	n.a.	172	8 8
---------------------------------------	------	-----	--------

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

n.a.

A13.1. If other, specify:

n.a.

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Escola Superior de Design, Gestão e Tecnologias da Produção de Aveiro-Norte
Estrada do Cercal, 449
3720-509 Santiago de Riba-UI
Oliveira de Azeméis*

A14. Premises where the study programme will be lectured:

*Escola Superior de Design, Gestão e Tecnologias da Produção de Aveiro-Norte
Estrada do Cercal, 449
3720-509 Santiago de Riba-UI
Oliveira de Azeméis*

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[*A15_Desp_7047_2011_Regul_Credit_UA1.pdf*](#)

A16. Observações:

1.2 – O docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos, atualmente com grau de mestre, tem provas de doutoramento na área científica de engenharia mecânica marcadas para o dia 22 de outubro de 2015. Nos dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos (4.2), nomeadamente no que se refere ao corpo docente do ciclo de estudos especializado (4.2.3), o docente proposto foi considerado com o seu grau atual. Após a obtenção do grau de doutor, como esperado, a A3ES será informada.

3.3 - Nas UC Opção I e Opção II o estudante pode escolher qualquer UC de primeiro ciclo da UA com 4 ECTS, diferente das que compõem o plano de estudos obrigatório, pelo que não são apresentadas as fichas das UC, Mapa IV do ponto 3.3 do formulário. A existência de opções livres permite que o estudante obtenha formação em qualquer disciplina / área científica, à sua escolha. Esta formação pode ser obtida numa subárea de especialização relacionada com os sistemas integrados de produção ou em áreas complementares do interesse do estudante, permitindo deste modo, por opção, a especialização ou a universalidade. A colocação destas UC no 3º ano facilita ainda a configuração de acordos de aprendizagem no âmbito de programas de intercâmbio de estudantes entre instituições.

11.2 Mapa VIII - Não se apresenta o plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço, uma vez que a afetação será efetuada no âmbito da UC PSP correspondente, de acordo com a Proposta de Regulamento das UC PSP, conciliando os interesses do estudante e das entidades de acolhimento.

A16. Observations:

1.2 – The teacher responsible for coordinating the implementation of the study programme, currently with the masters degree, has PhD examination in mechanical engineering scientific area scheduled for October 22, 2015. In the percentage data of the study programme teaching staff (4.2), particularly with regard to the specialized teaching staff (4.2.3), the proposed teacher was considered with its current academic level. After obtaining the doctor degree, as expected, A3ES will be informed.

3.3 - In the CU Opção I and Opção II the student can choose any first cycle CU of UA, with 4 ECTS, excluding the ones that are part of the study plan, thus Map IV point 3.3 of the form is not presented for these CU. The existence of free options allows students to undertake training in any discipline / scientific area of their choice. This training can be obtained in a subarea of expertise related to integrated manufacturing systems or complementary areas of interest of the student, thus allowing, by choice, specialization or universality. The placement of these CU in the 3rd year also facilitates the setting of learning agreements in student exchange

programs between institutions.

11.2 Mapa VIII - The students' distribution plan by in-service training places is not presented once the allocation will be made within the corresponding CU PSP, according to the proposal of the CU PSP Regulation, combining the student's and the placement organizations interests.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho de Escola da ESAN

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho de Escola da ESAN

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[**1.1.2._Ata nº 1_2015 Conselho de Escola.pdf**](#)

Mapa II - Comissão de Coordenação Científico-Pedagógica da ESAN

1.1.1. Órgão ouvido:

Comissão de Coordenação Científico-Pedagógica da ESAN

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[**1.1.2._Ata nº4_2015 CCCP.pdf**](#)

Mapa II - Conselho Científico da Universidade de Aveiro

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da Universidade de Aveiro

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[**1.1.2._Deliberação_CC_UA_Lic.TecnSistProduçao.pdf**](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico da Universidade de Aveiro

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da Universidade de Aveiro

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[**1.1.2._Deliberação_CP_UA_Lic.TecnSistProduçao.pdf**](#)

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

Paulo Agostinho Silva de Lima

2. Plano de estudos

Mapa III - 1/1

2.1. Ciclo de Estudos:

Tecnologia e Sistemas de Produção

2.1. Study Programme:*Manufacturing Systems and Technology***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1/1***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1/1***2.5. 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)
Matemática I	M	Semestral	162	TP-60; OT-20	6	Nada a assinalar
Princípios e Aplicações de Materiais	CENG	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
Sistemas de Informação	CENG	Semestral	162	TP-15; PL-45; OT-20	6	Nada a assinalar
Introdução à Tecnologia e Sistemas de Produção	CENG	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
Eletricidade e Eletrónica Industrial	CENG	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
(5 Items)						

Mapa III - - 1/2**2.1. Ciclo de Estudos:***Tecnologia e Sistemas de Produção***2.1. Study Programme:***Manufacturing Systems and Technology***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1/2***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1/2*

2.5. 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)
Matemática II	M	Semestral	162	TP-60; OT-20	6	Nada a assinalar
Materiais e Tecnologias	CENG	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
Desenho Técnico	CENG	Semestral	162	TP-15; PL-45; OT-20	6	Nada a assinalar
Mecânica I	CENG	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
Automatismos	EMEC	Semestral	162	TP-15; PL-45; OT-20	6	Nada a assinalar
(5 Items)						

Mapa III - - 2/1

2.1. Ciclo de Estudos:

Tecnologia e Sistemas de Produção

2.1. Study Programme:

Manufacturing Systems and Technology

2.2. Grau:

Licenciado

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2/1

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2/1

2.5. 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)
Mecânica II	CENG	Semestral	108	TP-15; PL-30; OT-20	4	Nada a assinalar
Tecnologias e Processos de Fabrico	CENG	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
Modelação I	CENG	Semestral	162	PL-90; OT-20	6	Nada a assinalar
Instrumentação e Controlo	EMEC	Semestral	108	TP-15; PL-30; OT-20	4	Nada a assinalar
Projecto de Sistemas de Produção I	EMEC	Semestral	270	TP-15; PL-30; OT-20	10	Nada a assinalar
(5 Items)						

Mapa III - - 2/2

2.1. Ciclo de Estudos:

Tecnologia e Sistemas de Produção

2.1. Study Programme:

Manufacturing Systems and Technology

2.2. Grau:*Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**
*<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**
*<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

2/2

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2/2

2.5. 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)
Desenho e Simulação Mecânica	EMEC	Semestral	108	PL-45; OT-20	4	Nada a assinalar
Componentes e Sistemas Mecânicos	EMEC	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
Automação de Processos Industriais	EMEC	Semestral	162	TP-15; PL-45; OT-20	6	Nada a assinalar
Fábrico Computadorizado	EMEC	Semestral	108	TP-15; PL-30; OT-20	4	Nada a assinalar
Projecto de Sistemas de Produção II	EMEC	Semestral	270	TP-15; PL-30; OT-20	10	Nada a assinalar
(5 Items)						

Mapa III - - 3/1**2.1. Ciclo de Estudos:***Tecnologia e Sistemas de Produção***2.1. Study Programme:***Manufacturing Systems and Technology***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**
*<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**
*<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

3/1

2.4. Curricular year/semester/trimester:

3/1

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	Observações /
--	-----------	------------------	------------------	---------------

Curricular Unit	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	ECTS	Observations (5)
Gestão e Organização Industrial	GES	Semestral	108	TP-15; PL-30; OT-20	4	Nada a assinalar
Robótica e Manipuladores	EMEC	Semestral	162	TP-15; PL-45; OT-20	6	Nada a assinalar
Opção I	n.a.	Semestral	108	n.a.	4	Opção Livre 1 ^a Ciclo da UA
Redes e Informática Industrial	EMEC	Semestral	108	TP-15; PL-30; OT-20	4	Nada a assinalar
Projecto de Sistemas de Produção III	EMEC	Semestral	324	TP-15; PL-30; OT-20	12	Nada a assinalar
(5 Items)						

Mapa III - - 3/2

2.1. Ciclo de Estudos:

Tecnologia e Sistemas de Produção

2.1. Study Programme:

Manufacturing Systems and Technology

2.2. Grau:

Licenciado

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável): <sem resposta>

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3/2

2.4. Curricular year/semester/trimester:

3/2

2.5. 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 Económica de Projectos	GES	Semestral	108	TP-15; PL-30; OT-20	4	Nada a assinalar
Sistemas Integrados de Produção	EMEC	Semestral	162	TP-30; PL-30; OT-20	6	Nada a assinalar
Opção II	n.a.	Semestral	108	n.a.	4	Opção Livre 1 ^a Ciclo da UA
Projecto de Sistemas de Produção IV	EMEC	Semestral	432	TP-15; PL-30; OT-20	16	Nada a assinalar
(4 Items)						

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O ciclo de estudos em Tecnologia e Sistemas de Produção, conducente ao grau de Licenciado com 180 ECTS,

pretende conferir uma formação específica aos Licenciados, que lhes permita o acesso ao mercado de trabalho em empresas de base tecnológica, industrial ou prestadoras de serviços, vocacionadas para o projeto, construção, programação e implementação de equipamentos e sistemas integrados de produção industrial. São objetivos gerais da Licenciatura em Tecnologia e Sistemas de Produção capacitar os estudantes para: Desenvolver equipamentos e sistemas integrados de produção a nível industrial aplicando os conhecimentos adquiridos.

Adaptar e implementar equipamentos e sistemas integrados de produção em contexto real.

Investigar, recolher, selecionar e interpretar informação relevante e fundamentar soluções no domínio dos sistemas de produção.

Desenvolver competências genéricas que sejam aplicáveis noutras contextos.

Desenvolver competências de aprendizagem autónoma ao longo da vida.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The study programme Manufacturing Systems and Technology, leading to the degree “Licenciado” with 180 ECTS, is intended to provide specific training to graduates, enabling them to access the labour market in technology, industrial or commercial based companies, geared to the design, construction, programming and implementation of equipments and integrated industrial manufacturing systems.

The generic objectives of the degree in Manufacturing Systems and Technology are to enable students to: Develop equipments and integrated manufacturing systems at industrial level by applying the acquired knowledge.

Adapt and implement equipments and integrated manufacturing systems in real context.

Research, collect, select and interpret relevant information and support solutions in the field of manufacturing systems.

Develop generic skills that are applicable in other contexts.

Develop skills of autonomous learning throughout life.

3.1.2. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

Adquirir conhecimentos específicos em sistemas de produção, como sejam o projeto mecânico, o projeto assistido por computador CAD/CAE, a automação, a informática industrial e a gestão de projetos.

Adquirir conhecimentos básicos em domínios específicos dos sistemas de produção, como sejam os materiais, os processos de fabrico e o fabrico assistido por computador CAM.

Desenvolver competências práticas em engenharia, automação, informática industrial e gestão, em unidades curriculares laboratoriais e de projeto, individualmente ou em grupo.

Atuar nas várias etapas do ciclo de vida dos sistemas integrados de produção (conceção, construção, programação, integração, implementação e otimização).

Aplicar de forma integrada os conhecimentos adquiridos nas áreas da engenharia, automação, informática industrial e gestão, em projetos de sistemas de produção.

Comunicar informação, problemas e soluções de modo claro a audiências multidisciplinares, na forma escrita, gráfica, oral ou multimédia.

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

Acquire specific knowledge in manufacturing systems, such as mechanical design, computer aided design CAD/CAE, automation, industrial computing and project management.

Acquire basic knowledge in specific areas of manufacturing systems, such as materials, manufacturing processes and computer aided manufacturing CAM.

Develop practical skills in engineering, automation, industrial computing and management, in the scope of laboratory and project courses, individually or in a group.

Act in the various stages of the life cycle of integrated manufacturing systems (design, construction, programming, integration, implementation and optimization).

Apply in an integrated fashion the knowledge gained in the areas of engineering, automation, industrial computing and management in manufacturing systems projects.

Communicate information, problems and solutions clearly to multidisciplinary audiences, in written, graphic, oral and multimedia mode.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

A Universidade de Aveiro (UA) tem como missão genérica a realização do serviço público de ensino superior, designadamente através da promoção de atividades de investigação, fundamental e aplicada, ensino e formação, da transferência para a sociedade do saber e da tecnologia e da dinamização de atividades culturais e humanistas em prol e estreita interação com a comunidade envolvente.

No contexto da sua missão, a UA privilegia as seguintes vertentes:

-Visão integrada da formação e contínuo reequacionamento dos modelos de ensino-aprendizagem, centrados no estudante e no contexto da sua preparação para a vida;

-Enfoque na relevância social dos estudos ministrados, designadamente no contexto da preparação para o exercício de atividades profissionais que exijam a aplicação de conhecimentos e métodos científicos;

-Estabelecimento e reforço das parcerias com a indústria e o meio empresarial, fortalecendo os mecanismos de inovação e o fomento de boas práticas, designadamente através do intercâmbio e partilha de recursos humanos e materiais;

-Focalização do interesse dos jovens para as áreas das ciências e das engenharias.

Inserida na sua estratégia de desenvolvimento, a UA estendeu a oferta de ensino superior de natureza politécnica ao norte do distrito de Aveiro criando, em 2004, a Escola Superior de Design, Gestão e Tecnologias da Produção de Aveiro-Norte (ESAN) no município de Oliveira de Azeméis.

A ESAN contribui para a realização da missão da UA pela prestação do serviço público de ensino superior e pela transferência para a sociedade de conhecimento e de tecnologia em estreita interação com a comunidade envolvente.

É objetivo estratégico da ESAN promover a cooperação com a sociedade, tirando partido do contacto estreito com o meio em que se insere. São principais objetivos pedagógicos e científicos da ESAN:

- Formação, ao nível do primeiro e segundo ciclos, nas áreas de design, gestão, tecnologias da produção, informática e tecnologias da informação e comunicação;

- Incorporação nas atividades de ensino e ou investigação de perspetivas multidisciplinares;

- Adaptação da oferta formativa às necessidades do tecido empresarial em que se insere.

O presente ciclo de estudos promove a formação de quadros com um perfil multidisciplinar, fortemente técnico, na área da engenharia mecânica com forte incidência na automação e informática industrial. Articula-se com outras ofertas formativas nas áreas das Instalações Elétricas, Automação Industrial, Mecatrónica, Robótica e Desenvolvimento de Software, quer na UA quer noutras instituições. O perfil do curso decorre da caracterização do tecido económico e industrial da região e da necessidade ao nível nacional de um perfil de formação virado para a conceção, operação e manutenção de sistemas integrados de produção, capaz de promover o aumento da produtividade, competitividade e sustentabilidade da indústria portuguesa, formando quadros qualificados para desempenhar funções nos mais diversos setores industriais.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

University of Aveiro (UA) has the generic mission of providing higher education public service, namely through the promotion of, fundamental and applied, research activities, education and training, the transfer to society of knowledge and technology and the promotion of cultural and humanistic activities in favour and close interaction with the surrounding community.

As part of its mission, UA emphasizes the following areas:

- Integrated vision of education and continuous rethinking of teaching-learning models, student-centred and in the context of his preparation for life;*

- Focus on the social relevance of the studies taught, particularly in the preparation for the exercise of professional activities which requires the application of scientific knowledge and methods;*

- Establishment and reinforcement of the partnerships with industry and business community, strengthening the innovation mechanisms and the promotion of good practices, namely through the exchange and sharing of human and material resources;*

- Focus the interest of young people in the areas of science and engineering.*

Fulfilling UA development strategy, the offer of higher polytechnic education was extended to the north of Aveiro with the creation, in 2004, of the School of Design, Management and Production Technologies Northern Aveiro (ESAN) in the municipality of Oliveira de Azeméis.

ESAN contributes to UA mission by the provision of higher education public service and the transfer to society of knowledge and technology in close interaction with the surrounding community.

To promote cooperation with society is a strategic objective of ESAN, taking advantage of the close contact with the environment in which it operates. ESAN major educational and scientific objectives:

- Education, at the first and second cycle level, in the areas of design, management, manufacturing technologies, informatics and information and communication technologies;*

- Incorporation of multidisciplinary perspectives in teaching and research activities;*

- Adaptation of the educational offer to the needs of the business community in which it operates.*

This study programme promotes the preparation of professionals with an interdisciplinary, highly technical, profile in the area of mechanical engineering with a strong focus on automation and industrial computing. It articulates with other training offers in the areas of Electrical Installations, Industrial Automation, Mechatronics, Robotics and Software Development, either at University of Aveiro or at other institutions. The profile of the programme results from the characterization of the economic and industrial fabric of the region and the need at the national level of a training profile turned to the design, operation and maintenance of integrated manufacturing systems capable of promoting the productivity, competitiveness and sustainability of the Portuguese industry, forming qualified staff to perform functions in several industrial sectors.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A UA pretende reforçar a sua afirmação como centro de excelência internacionalmente reconhecido e potenciar o seu contributo para o desenvolvimento regional e nacional. Mantendo a dimensão atual, a UA pretende aumentar o impacto da sua atuação:

- Consolidando a implementação dos princípios subjacentes ao processo de Bolonha, designadamente ao nível dos processos de ensino-aprendizagem, promovendo uma maior aproximação entre formação e investigação, desenvolvendo atitudes e autonomia nos formandos, e competências em áreas não curriculares, facilitando a integração profissional num mercado de trabalho aberto e globalizado;*

- Reforçando o seu projeto educativo, inclusivo e de formação global do indivíduo, através do desenvolvimento de capacidades transversais, do apoio direto e diferenciado a estudantes com necessidades específicas, designadamente através da Ação Social, e da promoção da prática de atividades extracurriculares;
- Aumentando a proporção de estudantes de pós-graduação;
- Consolidando a sua oferta de formação de ativos, requalificação de licenciados e captação de novos públicos;
- Fomentando o aumento do sucesso escolar nas formações que ministra, promovendo a utilização e a partilha de boas práticas, monitorizando os resultados e atuando sobre eles;
- Implementando corretamente mecanismos de garantia de qualidade, de modo transversal a toda a sua ação;
- Reforçando o caráter internacional do ensino e da investigação através do aumento da mobilidade de estudantes, docentes e funcionários, da oferta de ensino em língua inglesa, e do número de programas de pós-graduação integrados em redes internacionais.

A UA pretende reforçar a sua afirmação como centro de excelência de dimensão internacional, em matéria de investigação e de formação avançada:

- Consolidando a Escola Doutoral da UA que se pretende venha a constituir uma referência em termos nacionais e internacionais;
 - Estabelecendo parcerias com instituições de ensino superior de referência a nível europeu para o desenvolvimento de programas doutoriais internacionais que conduzam a múltipla titulação;
 - Tornando-se uma instituição líder a nível europeu em algumas das suas áreas de excelência, designadamente Telecomunicações, Ciéncia e Engenharia dos Materiais, Nanociéncias, Ambiente e Mar;
- A UA pretende consolidar a experiência demonstrada no âmbito da relação com a sociedade e da cooperação com a Região, assumindo um papel determinante no desenvolvimento regional e nacional:
- Intensificando as relações de investigação, desenvolvimento e transferência de conhecimento e tecnologia com as empresas e outras entidades;
 - Integrando os desafios sociais nas suas agendas de formação e investigação;
 - Apoiando e dinamizando iniciativas no âmbito da inovação social;
 - Reforçando o entendimento público da ciéncia através da promoção de iniciativas de divulgação da ciéncia;
 - Dinamizando o desenvolvimento integrado da educação ao nível regional, em parceria com as autarquias e escolas.

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

The UA aims to reinforce its position as an internationally recognised centre of excellence and to strengthen its contribution to regional and national development. Maintaining its current size, the UA will increase the impact of its activities, by:

- consolidating the implementation of the principles underlying the Bologna Process, namely at the level of teaching and learning processes, promoting a greater approximation between teaching and research, developing the attitudes and autonomy of students and their competences in non-curricular areas, and facilitating their professional integration in the open and globalised workplace;
- reinforcing its educational project - the inclusive and global education of each individual - through the development of transferable skills, personal and differentiated support for students with special needs, namely through the Student Welfare Services, and participation in extra-curricular activities;
- increasing the proportion of post-graduate students;
- consolidating its training offer for the active working population, requalification of graduates and securing new publics;
- improving the academic success rate of its study programmes, promoting the use and sharing of good practice, monitoring results and acting on them;
- correctly implementing mechanisms of quality assurance throughout the range of its activities;
- reinforcing the international character of teaching and research through increased mobility of students, teaching and non-teaching staff, a wider offer of instruction in English, and more post-graduate programmes integrated in international networks.

The UA aims to reinforce its position as an internationally recognised centre of excellence in the field of research and advanced studies, by:

- consolidating its doctoral school, becoming a national and international reference;
- establishing partnerships with European higher education institutions of renown with a view to developing international doctoral programmes, leading to multiple degrees;
- becoming a leading European institution in some of its fields of excellence, namely Telecommunications, Materials Science and Engineering, Nanosciences and Environmental and Marine Studies.

The UA aims to consolidate its experience in the area of cooperation with society and the region, assuming a leading role in regional and national development, by:

- intensifying the relationship between research, development and knowledge and technology transfer, and businesses and other entities;
- integrating societal challenges in its teaching and research agendas;
- supporting and promoting initiatives in the field of social innovation;
- reinforcing the public understanding of science through the promotion of initiatives for the dissemination of science;
- encouraging the integrated development of education at regional level, in partnership with local government and schools.

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

No contexto da sua missão, a UA privilegia várias vertentes das quais se destacam:

- *Enfoque na relevância social dos estudos ministrados, designadamente no contexto da preparação para o exercício de atividades profissionais que exijam a aplicação de conhecimentos e métodos científicos;*
- *Estabelecimento e reforço das parcerias com a indústria e o meio empresarial, fortalecendo os mecanismos de inovação e o fomento de boas práticas, designadamente através do intercâmbio e partilha de recursos humanos e materiais;*
- *Focalização do interesse dos jovens para as áreas das ciências e das engenharias.*

É objetivo estratégico da ESAN promover a cooperação com a sociedade, tirando partido do contacto estreito com o meio em que se insere. São objetivos pedagógicos e científicos da ESAN:

- *Formação, ao nível do primeiro e segundo ciclos, nas áreas de design, gestão, tecnologias da produção, informática e tecnologias da informação e comunicação;*

- Incorporação nas atividades de ensino e ou investigação de perspetivas multidisciplinares;

- Adaptação da oferta formativa às necessidades do tecido empresarial em que se insere.

Destacam-se de entre as linhas de ação do projeto educativo da UA, a intenção de "reforçar a sua afirmação como centro de excelência internacionalmente reconhecido e potenciar o seu contributo para o desenvolvimento regional e nacional", a pretensão de "aumentar o impacto da sua atuação" e "consolidar a experiência demonstrada no âmbito da relação com a sociedade e da cooperação com a Região, assumindo um papel determinante no desenvolvimento regional e nacional".

Desta última linha de ação destacam-se os seguintes pontos:

- *Intensificar as relações de investigação, desenvolvimento e transferência de conhecimento e tecnologia com as empresas e outras entidades;*

- *Dinamizar o desenvolvimento integrado da educação ao nível regional, em parceria com as autarquias e escolas.*

Os objetivos definidos para o NCE promovem uma formação de 1º ciclo que focaliza "o interesse dos jovens para as áreas das ciências e das engenharias", que lhes permita o acesso ao mercado de trabalho em empresas de base tecnológica, industrial ou prestadoras de serviços, vocacionadas para o projeto, construção, programação ou operação de equipamentos e sistemas integrados de produção industrial. Este objetivo é compatível com todas as linhas de atuação que referem aspectos de cooperação com a sociedade e o meio envolvente como a "Adaptação da oferta formativa às necessidades do tecido empresarial em que se insere", uma vez que a proposta do NCE decorre de uma necessidade identificada no tecido industrial.

O plano de estudos do NCE proposto propõe uma "perspetiva multidisciplinar" e integradora de toda a problemática inerente aos sistemas integrados de produção.

Os objetivos transversais inerentes a um 1º ciclo de ensino superior são na sua totalidade compatíveis com a missão da UA e o seu projeto educativo, científico e cultural.

3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

In the context of its mission, UA emphasizes the following aspects:

- *Focus on the social relevance of the studies taught, particularly in the preparation for the exercise of professional activities which requires the application of scientific knowledge and methods;*
- *Establishment and reinforcement of the partnerships with industry and business community, strengthening the innovation mechanisms and the promotion of good practices, namely through the exchange and sharing of human and material resources;*
- *Focus the interest of young people in the areas of science and engineering.*

To promote cooperation with society is a strategic objective of ESAN, taking advantage of the close contact with the environment in which it operates. ESAN major educational and scientific objectives:

- *Education, at the first and second cycle level, in the areas of design, management, manufacturing technologies, informatics and information and communication technologies;*
- *Incorporation of multidisciplinary perspectives in teaching and research activities;*
- *Adaptation of the educational offer to the needs of the business community in which it operates.*

Stands out from the action lines of UA's educational project, the intention to "strengthen its statement as an internationally recognized center of excellence and enhance its contribution to the regional and national development", the pretension to "increase the impact of its action" and "consolidate the experience demonstrated in the context of the relationship with society and cooperation with the region, taking a leading role in regional and national development".

From the latter action line the following points are highlighted:

- *To intensify the relations of research, development and transfer of knowledge and technology with companies and other entities;*
- *Implementing the integrated development of the regional education, in partnership with local authorities and schools.*

The objectives set for the NCE promote a 1st cycle training that focuses on "the interest of young people in the areas of science and engineering", which allows them to access to the labor market in technology, industrial or service based companies, geared to the design, construction, programming or operation of equipments and integrated industrial manufacturing systems. This objective is compatible with all lines of action that refer to cooperation with society and surroundings as the "Adaptation of the educational offer to the needs of the business community in which it operates", since the proposed NCE stems from a need identified in the industrial fabric.

The study plan of the proposed NCE suggests a "multidisciplinary" and integrated "perspective" of the issues inherent to integrated manufacturing systems.

The cross-cutting objectives inherent to a higher education 1st cycle degree are entirely compatible with UA's mission and its educational, scientific and cultural project.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Matemática I

3.3.1. Unidade curricular:

Matemática I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular: *Rita Isabel Gonçalves Simões, 60-TP; 20-OT*

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

No final da unidade curricular, o aluno deve saber:

- *usar expressões algébricas, resolver equações e inequações e aplicar estes conhecimentos em problemas reais práticos;*
- *utilizar as funções reais de variável real e suas propriedades para modelar situações reais;*
- *utilizar as funções trigonométricas e as suas inversas na resolução de problemas;*
- *utilizar as funções exponencial e logarítmica e suas propriedades na resolução de problemas.*

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

Upon successful completion of this course, students should be able to:

- *use algebraic expressions, solve equations and inequalities and apply this knowledge to real practical problems;*
- *use real functions of real variable and their properties to model real situations;*
- *use trigonometric functions and their inverses in solving problems;*
- *use the exponential and logarithmic functions and their properties to solve problems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Noções algébricas

1.1. Operações com números reais.

1.2. Proporcionalidade direta e percentagens.

1.3. Expressões com variáveis.

1.4. Equações e inequações.

2. Conceitos básicos de Geometria

2.1. Plano cartesiano.

2.2. Lugares geométricos elementares.

3. As funções reais de variável real

3.1. Generalidades.

3.2. Conceito de função.

3.3. Função exponencial e função logarítmica.

3.3.5. Syllabus:

1. Algebraic concepts

1.1. Basic arithmetics, using fractions, radicals and scientific notation.

1.2. Proportionality and percentage.

1.3. Expressions with variables.

1.4. Equations and inequalities.

2. Basic concepts of geometry

2.1. Cartesian plane.

2.2. Lines and circumferences.

3. Real functions of one variable

3.1. Generalities.

3.2. Elementary functions.

3.3. Exponentials and logarithms.

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

A estruturação dos conteúdos foi sustentada nos objetivos estabelecidos para a UC, existindo uma relação direta entre estes.

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

The structuring of the contents was sustained in the objectives set for the CU and there exists a direct relation between these.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas e existirão aulas de orientação tutorial (OT) para tirar dúvidas apresentadas pelos alunos e discutir a resolução dos TPC propostos.

Pretende-se abordar todos os temas que constam do programa usando um problema motivador, onde sejam necessários os conceitos a lecionar, com o objetivo de levar o aluno a intuir, conjecturar e provar.

A resolução de problemas será uma das ferramentas mais utilizadas.

Serão disponibilizados apontamentos da disciplina, bem como folhas de exercícios, à medida que os vários tópicos forem sendo lecionados, no site da disciplina.

Os alunos serão convidados para realizar exercícios sozinhos durante as aulas.

Existirão trabalhos de casa frequentes para que os alunos possam consolidar os conhecimentos adquiridos nas aulas.

Avaliação contínua: 65.00% (mini-testes) + 20.00% (micro-testes) + 10.00% (TPC) + 5.00% (participação nas aulas) Avaliação Final: 100.00% (exame final).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes are a mixture of theory and practice. There also will be a tutorial classes to answer students doubts and discuss homeworks.

All the topics are introduced using a motivating example. The student must "guess, think and find a solution". A study guide for the discipline is available on the site <http://elearning.ua.pt>

Students will be asked to perform exercises by himselfs during class.

There will be frequent homework for students to consolidate the knowledge acquired in class.

mark Avaliação contínua: 65.00%(mini-testes) + 20.00%(micro-testes) + 10.00%(TPCs) + 5.00%(participação nas aulas) Avaliação Final: 100.00%(exame final).

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

As metodologias de ensino, nomeadamente o apoio extra aula, a elaboração de folhas de exercícios e de trabalhos para casa, a sua respetiva correção, bem como uma avaliação sistemática dos alunos proporcionam ao aluno um trabalho contínuo e a autoperceção da sua aprendizagem de modo a atingirem os objetivos.

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

The teaching methodology, particularly the extra support class, the development of worksheets and homework, their respective correction as well as a systematic evaluation of the students provide to them a continuous work and self perception of their learning in order to reach the learning outcomes.

3.3.9. Bibliografia principal:

I. M. Alta, S. Pesco, e H. Lopes, Cálculo a uma Variável - Volume I, Uma Introdução ao Cálculo e Volume II, Derivada e Integral; Coleção Matmídia, Edições Loyola, 2002, ISBN: 85-15-02445-4

J. Carvalho e Silva, Princípios de Análise Matemática Aplicada, McGraw-Hill, Lisboa, 1994, ISBN: 972-9241-55-4

M. P. Oliveira et al, Análise Matemática – unidades teórico-práticas, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010, ISBN: 978-972-789-307-2

J. J. M. Sousa Pinto, Curso de Análise Matemática, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010, ISBN: 978-972-789-306-5

S.T. Tan, Matemática Aplicada à Administração e Economia, Editora Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2001, ISBN: 8522102457

Mapa IV - Princípios e Aplicações de Materiais

3.3.1. Unidade curricular:

Princípios e Aplicações de Materiais

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Martinho Marques de Oliveira, TP-30, PL1-30, PL2-30, OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

No final desta unidade curricular o aluno deve:

- 1. conhecer os conceitos básicos e fundamentais associados aos materiais,*
- 2. compreender e classificar os principais tipos de materiais de utilização industrial segundo as diferentes classes,*
- 3. conhecer a importância das propriedades dos materiais, em particular das propriedades mecânicas, fundamentais em processos de seleção de materiais,*
- 4. conhecer as ferramentas Web dedicadas aos materiais, nomeadamente no que respeita a propriedades e seleção.*

Todos estes conhecimentos dotam o aluno dos mecanismos necessários para proceder a uma melhor seleção de materiais no âmbito do projeto.

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

At the end of this course the student should:

- 1. know the fundamental concepts associated with materials,*
- 2. understand and classify the main types of industrial materials according to the different classes,*
- 3. the importance of materials properties, in particular mechanical properties, mainly to the materials selection processes,*
- 4. know Web tools and databases dedicated to materials, in particular with regard to properties and selection. By the end of the course students should be able to use the tools and expertise to make a materials selection.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Introdução*
- 2 - Estrutura atómica e materiais*
- 3 - Materiais e engenharia*
- 4 - Estrutura interna dos materiais (materiais cristalinos e amorfos)*
- 5 - A obtenção de metais- solidificação e diagramas*
- 6 - Ligas metálicas*
- 7 - Materiais cerâmicos e vidros*
- 8 - Materiais híbridos*
- 9 - Materiais naturais*

3.3.5. Syllabus:

- 1 - Introduction*
- 2 - Atomic structure and materials*
- 3 - Materials and engineering*
- 4 - Structure of materials (crystalline and amorphous materials)*
- 5 - Metal- solidification and diagrams*
- 6 - Metal alloys*
- 7 - Ceramic materials and glasses*
- 8 - Hybrid materials*
- 9 - Natural materials*

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

Os conceitos introduzidos nas primeiras partes do programa 1, 2, 3 e 4 permitem concretizar o objetivo 1. Os objetivos 2 e 3 são alcançados através da aprendizagem dos restantes itens, incluindo-se aqui os conteúdos específicos lecionados nas aulas práticas, nomeadamente a resolução de problemas. O objetivo 4 apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido, sendo alcançado, essencialmente, através dos aspetos relacionados com as propriedades dos materiais que estão contidos nos itens 3 e 5 a 9, e nas aulas práticas onde é feita a resolução dos problemas de seleção de materiais recorrendo a base de dados.

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

The concepts introduced by the items 1, 2, 3.1 to 3.11 and 4 to achieve the first goal..

The objectives 2 and 3 are achieved through the learning of other items, including the specific contents taught in practical classes, together with problem solving.

The objective 4 shows an integrative perspective of the acquired knowledge, and it is achieved, essentially, through the material property analysis, which are listed in items 3.12 and 5-9, and through practical lessons, mainly by selection materials exercises, using database.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreende aulas teóricas-práticas (expositivas, casos de estudo e resolução de problemas), aulas práticas e laboratoriais (utilização de base de dados e iniciação ao estudo experimental de propriedades dos Materiais) e aulas tutoriais (que são definidas em função das necessidades apresentadas pelos alunos e de deficiências detetadas pelos docentes).

Assiduidade: as aulas teórico-práticas não são obrigatórias; assiduidade às aulas práticas é de 80%.

No caso da classificação final obtida na unidade curricular ser superior a 16 valores, é exigida uma prova de avaliação complementar (oral).

A avaliação é do tipo contínua com 5 momentos, correspondentes à realização de 3 trabalhos laboratoriais, um trabalho de natureza bibliográfica e uma frequência.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course includes theoretical-practical classes (teacher's exposition, case studies and problem solving), practical and laboratory classes (database practice and introduction to experimental study of materials properties) and tutorial classes (which are defined in terms of needs presented by students and progress anomalies detected by teachers).

Attendance: the theoretical-practical classes are not mandatory; attendance to practical classes is 80% of presences.

If the final mark obtained in the course is higher than 16 (in 20) then an additional assessment is required. The final mark is obtained in a continuous mode. Such mode is constituted by 5 moments corresponding to 3 laboratory works, a literature survey work and an exam.

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

As metodologias de ensino acima descritas permitirão ao aluno percecionar o papel dos materiais no mundo moderno. A metodologia expositiva, o recurso a estudo de casos e a resolução de alguns problemas utilizados na apresentação da componente teórico-prática possibilita o cumprimento dos objetivos enunciados, muito em particular dos objetivos 1e 2. O recurso a estudos de casos e a resolução de problemas no âmbito da seleção de materiais possibilita ao aluno lidar com os materiais através do conhecimento das suas propriedades bem como através das ferramentas de seleção de materiais (objetivos 3 e 4). O recurso a aulas de natureza prática e laboratorial permite sedimentar os objetivos da UC (1a 4) e confere treino na resolução de problemas concretos (objetivo 4). O recurso a aulas tutoriais possibilita corrigir deficiências detetadas e consolidar conhecimentos adquiridos o que, de uma forma geral, contribui para o cumprimento dos objetivos 1 a 4.

A finalização com sucesso desta UC não é compatível com um estudo pontual ou concentrado, pelo que se revela necessário implementar metodologias que incentivem o trabalho contínuo. O recurso a trabalhos que obrigam à entrega de relatórios são indispensáveis para que o aluno acompanhe regularmente o andamento da UC, ganhe prática na elaboração de relatórios técnicos e adquira práticas de defesa de trabalhos. Estes momentos de avaliação, conjuntamente com a realização de uma frequência permitem aferir o grau de aquisição de conhecimentos por parte do aluno.

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

The teaching methodologies described above will enable the student to recognize the role of materials in the modern world. The methodology used in the theoretical-practical component, the use of case study and the resolution of exercises allows to achieve the stated objectives, in particularly the goals 1and 2. The use of case studies and exercises involving materials selection is a way to students handle with materials knowing their properties and recurring to material selection tools (goals 3 and 4). Laboratory practice classes is a very important tool to achieve the objectives 1-4 and gives training in solving real problems (goal 4).Tutorial classes' enables to correct insufficiencies and to consolidate knowledge acquired which, in general, contributes to the goals 1-4.

To be successful, this course should not be worked in an isolated or concentrated way and so it is necessary to implement methodologies that encourage continuous work. Some classes require the delivery of reports. Such practice is essential not only for the professor but also for the student. The student can regularly monitor course progress, get practice in the preparation of technical reports and get work defense practices skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, William F. Smith, McGraw-Hill, 1998.

Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design, Mike Ashby, Kara Johnson, Butterworth Heinemann, 2002.

Materials Selection in Mechanical Design, Michael F.Ashby, Elsevier, 2005.

Materials science and engineering - an introduction, William Callister Jr, John Wiley & Sons.

Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design, Michael F.Ashby, David R H Jones, Pergamon Press, 1986.

Manufacturing Processes in Engineering Materials, Serope Kalpakjian, Addison Wesley Longman, Inc.,1997.

Mapa IV - Sistemas de Informação

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas de Informação

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Miguel Rocha de Oliveira, TP-15, PL1-45, OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

André Figueiredo Quintã, PL2-45

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

- Reconhecer e utilizar os métodos, técnicas e ferramentas computacionais de maior utilidade na área do desenvolvimento de produto;
- Executar abordagens quantitativas e analíticas, com recurso a ferramentas informáticas e sistemas de informação;
- Utilizar a folha de cálculo como equivalente computacional dinâmico a um caderno quadriculado;
- Aprender efeitos do cálculo em precisão finita quando recorre a fórmulas ou funções;
- Conhecer problemas decorrentes dos erros de dados que advêm da não centralização de dados;
- Proceder à análise, gestão e controlo de dados, e de fluxos de dados com recurso a ferramentas de criação e edição de bases de dados relacionais;
- Potenciar o raciocínio abstrato e lógico;
- Construir, desenvolver e adaptar algoritmos de forma a serem capazes de conceber soluções lógicas para problemas, com recurso a estruturas de programação;
- Utilizar linguagens de programação para implementação de algoritmos.

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

Recognize and use methods, techniques and computational tools most used in the area of product development; Perform quantitative and analytical approaches, using IT tools and information systems; Use the worksheet as equivalent to a dynamic computational grid notebook; Learning the effects of finite precision when calculation uses formulas or functions; Know problems resulting from data errors which come from data centralization; Proceed with the analysis, management and control of data, and data streams with the use of tools for creating and editing of relational databases. Foster the abstract and logical reasoning; Building, develop and adapt algorithms to be able to design logical solutions to problems, using programming structures; Using programming languages to implement algorithms.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução aos Sistemas de Informação:

- 1.1 - Familiarização com os sistemas de informação;
- 1.2 – A folha de cálculo e os sistemas de gestão de bases de dados numa perspetiva de utilização como sistemas de informação;

2. Introdução à algoritmia e programação:

- 2.1 - Noção de algoritmo;
- 2.2 – Método cartesiano “Dividir para conquistar” – Divisão de um problema em sub-problemas;
- 2.3 – Fluxogramas;
- 2.4 – Estruturas de programação: sequência, seleção e repetição;
- 2.5 – Introdução à programação;

3. Folha de cálculo excel:

- 3.1 – Tipos de células (texto, numéricas, funções);
- 3.2 – Operações aritméticas simples e funções matemáticas complexas (somas, médias, seleção);

4. Sistema de gestão de bases de dados relacionais:

- 4.1 – Definição de uma base de dados;
- 4.2 – Criação e edição de tabelas, campos, tipos de dados e registos;
- 4.3 – Consultas, formulários e relatórios;
- 4.4 – Relacionamento de dados;

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Information Systems:

- 1.1 - Familiarization with the information systems;
- 1.2 - The spreadsheet, the project manager and the management systems databases use in the perspective of information systems;
- 2 Introduction to Algorithms and Programming:

- 2.1 - Definition of algorithm;**
- 2.2 - Cartesian method "Divide and Conquer" - division of a problem into sub-problems;**
- 2.3 - Flow charts;**
- 2.4 - Structures of programming: sequence, selection and repetition;**
- 2.5 - Introduction to Programming;**
- 3 . Excel spreadsheet:**
 - 3.1 - Types of cells (text, numeric, formulas/functions);**
 - 3.2 - simple arithmetic operations and complex mathematical functions (sums, averages, selection);**
- 4 . Management system for relational databases:**
 - 4.1 - Definition of a database;**
 - 4.2 - Creating and editing tables, fields, data types and records;**
 - 4.3 - Queries, forms and reports;**
 - 4.4 - Relationship data.**

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

Os conteúdos da unidade curricular estão organizados em capítulos e subcapítulos que têm correspondência direta com os objetivos estabelecidos.

O capítulo 1 introduz os sistemas de informação e os meios que permitem a sua implementação.

O capítulo 2 centra-se sobre a algoritmia e programação, com recurso a exercícios simples.

O capítulo 3 centra-se sobre a construção de folhas de cálculo dinâmicas, com exemplos práticos em contexto real da engenharia.

O capítulo 4 centra-se sobre a criação e edição de bases de dados relacionais, recorrendo a exemplos práticos de mapeamento de dados.

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

The contents of the curricular unit are organized into chapters and subchapters that have direct correspondence with the learning outcomes set.

Chapter 1 introduces the information systems and the means of its implementation.

Chapter 2 focuses on algorithms and programming using simple practical exercises.

Chapter 3 focuses on building dynamic spreadsheets, with practical examples in real engineering context.

Chapter 4 focuses on the creation and editing of relational databases, using practical examples of data mapping.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O projeto é uma atividade que congrega saberes de várias índoles. Se alguns desses saberes são de índole eminentemente qualitativa outros requerem uma abordagem quantitativa e analítica (por exemplo o conhecimento dos materiais e das tecnologias de fabrico, os aspetos económicos, etc.).

De um modo geral as matérias a abordar nas aulas são introduzidas através do recurso a situações práticas do dia-a-dia de um profissional de Desenvolvimento. Destas situações extrai-se um modelo prático explicativo.

Esse modelo é seguidamente implementado através de uma das ferramentas computacionais escolhidas para a unidade curricular e a situação prática de partida é analisada.

Avaliação discreta composta por frequências coincidentes com as aplicações base da UC.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Design is an activity that brings together knowledge of various kinds. If some of this knowledge are highly qualitative, others require a quantitative and analytical approach (eg knowledge of materials and manufacturing technologies, the economic issues, etc.).

In general, the subjects addressed in lectures are introduced through the use of real situations of day-to-day life of a Development professional. From these situations it is extracted an explained practical model that will be developed in practical classes. This model is then implemented through computational tools for the chosen curricular unit (Excel, Project, Access) and the beginning of a practical situation is analyzed. Discrete assessment - three exams coincident with software applications addressed in CU.

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

A unidade curricular de Sistemas de Informação constitui-se como um complemento operacional às demais unidades curriculares do curso onde a abordagem quantitativa e analítica exige o recurso a métodos, técnicas e ferramentas de cálculo.

Assume transversalidade com outras unidades curriculares do curso. As tecnologias utilizadas permitem potenciar e suportar a conceção de trabalhos práticos das unidades curriculares referidas anteriormente.

A metodologia passa pela apresentação de casos práticos do contexto do projeto, explicação dos modelos subjacentes e implementação em sistemas de informação, potenciando a familiaridade dos alunos com métodos, técnicas e ferramentas computacionais de maior utilidade nas áreas da engenharia.

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

The curricular unit of Information Systems was established as a complement to other operating curricular units of the course curriculum where quantitative and analytical approach requires the use of methods, techniques and tools of calculus.

It assumes transversally with other curricular units. The technologies used allow enhance and support the design of practical course units mentioned above.

The methodology involves the presentation of case studies in the context of a project, explanation of the underlying models and implementation in information systems, enhancing the students'; familiarity with methods, techniques and computational tools most useful in the fields of engineering.

3.3.9. Bibliografia principal:

Programação em Access XP e 2000 / Henrique Loureiro (FCA Ed.)

How to think like a Computer Scientist: Learning With Python / Allen B. Downey, Jeffrey Elkner, Chris Meyers (GreenTeaPress)

Henrique Loureiro, António Gameiro Lopes, "Excel 2013 Macros & VBA – Curso Completo", FCA, 2013

Jorge Neves, "Fundamental do Access 2010", FCA, 2010

Michael Alexander and Dick Kusleika, "Access 2013 Bible", Wiley, 2013

Mapa IV - Introdução à Tecnologia e Sistemas de Produção

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Tecnologia e Sistemas de Produção

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António José de Jesus Gomes, TP-30; PL1-30; PL2-30; OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

A obtenção de conhecimentos sobre o funcionamento das empresas, sua inserção global e principais desafios e o desenvolvimento de capacidades técnicas na área dos sistemas de produção, é hoje essencial para a melhoria da eficiência e competitividade das empresas industriais, sendo necessária uma visão integrada dos recursos produtivos das empresas e seu modelo de negócio, tendo em conta a envolvente tecnológica e social. Neste sentido são objetivos da unidade curricular:

- i) Reconhecer metodologias aplicáveis ao processo de desenvolvimento de sistemas integrados de produção;*
- ii) Conhecer os principais processos tecnológicos industriais e sistemas de produção associados.*
- iii) Adquirir competências para utilização em contexto de ferramentas de apoio ao processo de desenvolvimento de sistemas integrados de produção, conducentes à criação de valor nas organizações industriais;*
- iv) Desenvolver capacidades de comunicação e de trabalho em equipa.*

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

Obtaining knowledge about companies functioning, its global insertion and key challenges and the development of technical capabilities in the area of manufacturing systems, it is nowadays essential to improve the efficiency and competitiveness of industrial companies, requiring an integrated view of enterprises productive resources and their business model, taking into account the technological and social environment.

Thus, the objectives of the course are:

- i) Recognize methodologies applicable to the development process of integrated manufacturing systems;*
- ii) Know the main industrial and technological processes associated manufacturing systems;*
- iii) Acquire skills for use the tools that support the process of development of integrated manufacturing systems, leading to the creation of value in industrial organizations;*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Contexto estratégico do negócio;

A tecnologia, os processos de fabrico e os sistemas de produção;

Processos de desenvolvimento aplicados aos sistemas de produção;

Planeamento de projetos de desenvolvimento de sistemas de produção;

Desenvolvimento conceptual de sistemas de produção;

Arquitetura dos sistemas de produção;

Gestão e operação de sistemas de produção;

Ferramentas de suporte ao processo de desenvolvimento de sistemas de produção.

3.3.5. Syllabus:

*Strategic business context;
The technology, manufacturing processes and manufacturing systems;
Development processes applied to manufacturing systems;
Planning of development projects of manufacturing systems;
Conceptual development of manufacturing systems;
Architecture of manufacturing systems;
Management and operation of manufacturing systems;
Tools to support the development process of manufacturing systems.*

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

Para atingir os objetivos i) promover a aprendizagem de metodologias aplicáveis ao processo de desenvolvimento de sistemas integrados de produção e; ii) Adquirir informação sobre os principais processos tecnológicos industriais e sistemas de produção associados, são introduzidos os conteúdos de contextualização da área da estratégia do negócio, da tecnologia, dos processos de fabrico e dos processos de desenvolvimento aplicados aos sistemas de produção.

De forma aprofundada são apresentadas metodologias estruturadas de desenvolvimento aplicadas aos sistemas de produção. Para o objetivo iii) adquirir competências para utilização em contexto de ferramentas de apoio ao processo de desenvolvimento sistemas integrados de produção, são introduzidas as ferramentas referenciadas internacionalmente como as mais interessantes para aplicar no processo de desenvolvimento.

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

To achieve the objectives i) promote learning methodologies applicable to the development process of integrated manufacturing systems and, ii) to acquire information on the major industrial and technological processes associated to manufacturing systems, are introduced, for contextualization, contents in the area of business strategy, technology, manufacturing processes and development processes applied to manufacturing systems.

In depth are presented structured development methodologies applied to manufacturing systems. For the purpose iii) acquire skills to use, in context, tools to support the development process integrated manufacturing systems, are introduced the tools internationally referred as the most interesting to apply in the development process.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação de uma metodologia base de desenvolvimento aplicada aos sistemas de produção e comparação com outras metodologias tendo por base estudos de caso que têm em conta a envolvente tecnológica e o contexto de negócio.

Como forma de gestão eficiente do processo de desenvolvimento será fomentada a prática das principais técnicas e ferramentas utilizadas em cada uma das fases do processo de desenvolvimento. Desenvolvimento de trabalhos práticos para aplicação das metodologias e ferramentas a elas associadas.

Contacto prático, em oficina, com equipamentos e sub-sistemas de produção para familiarização com diferentes tecnologias e identificação de componentes e suas funções.

A avaliação é efetuada com base em trabalhos de grupo, com uma componente individual no trabalho final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presentation of a base development methodology applied to manufacturing systems and comparison with other methodologies based on case studies that take into account the technological environment and business context.

In order to efficiently manage the development process will be encouraged to practice the main techniques and tools used in each step of the development process. Development of practical work to implement the methodologies and associated tools.

Practical contact in the workshop, with production equipment and subsystems for familiarization with different technologies, identification of components and their functions.

The evaluation is made based on case studies group work with an individual component in the final work.

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

A unidade curricular tem um carácter introdutório e visa enquadrar os alunos na área dos sistemas integrados de produção e das tecnologias, através da apresentação e discussão das metodologias e processos aplicados ao desenvolvimento de sistemas de produção como transparece dos conteúdos programáticos. Para desenvolver aptidões de análise, de contextualização e competências de aplicação em casos concretos, propõe-se um misto de apresentação dos conteúdos com a realização de exercícios práticos em oficina durante as aulas. Como trabalho autónomo é proposta a execução de trabalhos práticos, em que os estudantes através da pesquisa e discussão em grupo, dos casos em estudo, são chamados a aplicar de forma flexível os conhecimentos adquiridos.

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

The course is introductory in nature and seeks to frame the students in the area of integrated manufacturing systems and technologies, through the presentation and discussion of structured methodologies and development processes, applied to the development of manufacturing systems as emerge of the syllabus. To develop analysis skills of context and practical skills to apply in specific cases, presentation of the contents and practical exercises during class are proposed. As autonomous work, implementation of practical work is planned, in which students through research and group case study discussion, are led to flexibly apply the knowledge acquired.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ulrich K., Eppinger S.- Product Design and Development, 2ºEd., McGraw-Hill, 2011

Otto, Kevin, Wood Kristin - Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, Prentice Hall, 2000

A. Magalhães, A. Santos, J. Cunha; Introdução à Engenharia Mecânica – Sua relevância na sociedade e na vida contemporânea; Publindústria - Edições Técnicas, 2015.

Mapa IV - Eletricidade e Eletrónica Industrial

3.3.1. Unidade curricular:

Eletricidade e Eletrónica Industrial

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Fernando Miguel Rocha de Oliveira, 30-TP; 30-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

André Figueiredo Quintã, 30-PL2

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

- 1 - Conhecer os fundamentos da eletricidade e eletrónica e seus principais componentes.
- 2 - Utilizar equipamentos de medida, em ambiente laboratorial e industrial.
- 3 - Analisar circuitos em corrente contínua e corrente alternada.
- 4 - Compreender o funcionamento dos principais dispositivos semicondutores discretos e integrados.
- 5 - Reconhecer os blocos funcionais típicos existentes em equipamentos eletrónicos para aplicação industrial.
- 6 - Ler e interpretar diagramas esquemáticos eletrónicos e folhas de catálogos de componentes.
- 7 - Dimensionar e implementar circuitos elétricos e eletrónicos simples.

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

- 1 - Know the basics of electricity and electronics and its main components.
- 2 - Use measuring equipment in laboratory and industrial environment.
- 3 - Analyse DC and AC circuits.
- 4 - Understand the functioning of the main discrete and integrated semiconductor devices.
- 5 - Recognize the existing functional blocks in typical electronic equipment for industrial application.
- 6 - Read and interpret electronic schematics and component datasheets.
- 7 - Design and implement simple electrical and electronics circuits.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Leis gerais dos circuitos elétricos
- O circuito elétrico.
- Resistências, condensadores e bobinas.
- Lei de Ohm.
- Leis de Kirchhoff.
- 2 - Introdução à corrente alterna;
- O gerador de funções e o osciloscópio.
- Onda sinusoidal e desfasamentos.
- 3 - Semicondutores
- Díodos.
- Transístores.
- Amplificadores operacionais

3.3.5. Syllabus:

- 1 - General Laws of electrical circuits

- *The electric circuit.*
- *Resistors, capacitors and inductors.*
- *Ohm's law.*
- *Kirchhoff's Laws.*
- 2 - Introduction to alternating current;**
- *The function generator and oscilloscope.*
- *Sinusoidal wave and phases.*
- 3 - Semiconductors**
- *Diodes.*
- *Transistors.*
- *Operational Amplifiers*

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

Os conteúdos da unidade curricular estão organizados em capítulos e subcapítulos que têm correspondência transversal com os objetivos estabelecidos.

Os fundamentos, equipamentos, análise e dimensionamento de circuitos são abordados progressivamente para circuitos em corrente contínua, corrente alternada e semicondutores nos capítulos 1, 2 e 3 respectivamente.

Os objetivos 4 e 5 são atingidos com os conteúdos do capítulo 3.

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

The contents of the curricular unit are organized in chapters and subchapters that have cross correspondence with the stated goals.

The fundamentals, equipment, analysis and circuit design are progressively addressed to circuits in direct current, alternating current and semiconductors in Chapters 1, 2 and 3 respectively.

The objectives 4 and 5 are achieved with the contents of Chapter 3.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC inclui 2 horas semanais de exposição teórico-prática e resolução de exercícios, complementada por 2 horas de prática em laboratório.

Nos laboratórios são efetuados trabalhos práticos em grupo, tipicamente constituídos por dois estudantes, que incluem o desenvolvimento, análise e implementação de circuitos elétricos, a utilização de instrumentos de medida e a realização de relatórios

A avaliação consiste numa prova escrita e no conjunto de trabalhos práticos laboratoriais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit includes 2 weekly hours of theoretical and practical exposure and solving exercises, complemented by two hours of practice in the laboratory.

In laboratories are made in practical work group typically comprised of two students, including development, testing and implementation of circuits, the use of measuring instruments and written reports

The assessment consists of a written test and the set of practical laboratory work.

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

Os conceitos teóricos são abordados nas aulas TP, onde também são dados exemplos reais e efetuados exercícios contribuindo para atingir os objetivos 1, 3 e 4. A aplicação dos conceitos teóricos em exercícios práticos laboratoriais, onde os alunos têm à sua disposição os componentes eletrónicos e os equipamentos de teste e medida, contribuem para a sedimentação dos objetivos 1, 3 e 4 e para atingir os restantes objetivos que são de índole prática.

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

The theoretical concepts are discussed in the Theoretical-Practical classes, which are also given real examples and exercises to achieve the objectives 1, 3 and 4. The application of theoretical concepts in laboratory practical exercises where students have at their disposal the electronic components and test and measurement equipment, contribute to the consolidation of the goals 1, 3 and 4 and to achieve other goals that are of a practical nature.

3.3.9. Bibliografia principal:

MALVINO, Albert P., Electronic Principles, McGraw Hill, 2006

VELEZ, Fernando, Curso de Electrónica Industrial, ETEP - Edições Técnicas e Profissionais, 2010

MARQUES, Afonso, Electrónica XXI, Publindústria, 2011

HART, Daniel W, Power Electronics, McGraw Hill, 2011

Mapa IV - Matemática II

3.3.1. Unidade curricular:

Matemática II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Rita Isabel Gonçalves Simões, TP-60, OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

No final da unidade curricular, o aluno deve:

- *identificar e aplicar a derivada de uma função na resolução de problemas de otimização;*
- *adquirir formação matemática no cálculo integral e matricial, tendo em vista a obtenção de ferramentas de cálculo facilitadoras do prosseguimento de estudos nas suas áreas específicas, tendo sempre presente o desenvolvimento do raciocínio matemático.*

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

Upon successful completion of this course, students should be able to:

- *identify and apply the derivative of a function in solving optimization problems;*
- *acquire mathematical training in integral and matricial calculus in order to obtain calculation tools, bearing in mind the development of mathematical reasoning.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Funções trigonométricas

1.1. Relações trigonométricas (fórmula fundamental, lei dos senos e dos cossenos)

1.2. Funções trigonométricas e trigonométricas inversas

2. Cálculo diferencial

2.1. Limites e continuidade (conceito intuitivo e gráfico; cálculo de limites e aplicação ao estudo de assíntotas)

2.2. Derivadas (taxa de variação média; interpretação geométrica; regras de derivação; derivadas de ordem superior; aplicações da derivada no estudo da monotonia e concavidade)

3. Cálculo integral

3.1. Primitivação (primitivas imediatas e quase imediatas; primitivação por partes; primitivação de funções racionais; primitivação por substituição)

3.2. Cálculo integral (integral de Riemann; critérios de integrabilidade; propriedades; fórmula fundamental do cálculo integral)

4. Matrizes

4.1. Matrizes (operações com matrizes; determinantes e propriedades; matriz inversa)

4.2. Sistemas de equações lineares (método da matriz inversa; método de eliminação de Gauss; discussão de um sistema).

3.3.5. Syllabus:

1. Trigonometric functions

1.1. Trigonometric relationships (basic formula, law of sines and cosines)

1.2. Trigonometric and inverse trigonometric functions

2. Diferencial calculus

2.1. Limits and continuity (intuitive and graphic concept of limits, asymptotes)

2.2. Derivatives (geometric interpretation; rules of derivation, higher order derivatives, applications of the derivative in the study of monotony and concavity of a function)

3. Integral Calculus

3.1. Anti-derivatives (immediate and almost immediate; primitivation by parties; primitives of rational functions; primitives by substitution)

3.2. Integral Calculus (Riemann integral, integrability criteria; properties; fundamental formula of integral calculus)

4. Matrices

4.1. Matrices (matrix operations, determinants and properties; inverse matrix)

4.2. Systems of linear equations (method of inverse matrix; method Gaussian elimination; discussion of a system).

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

A estruturação dos conteúdos foi sustentada nos objetivos estabelecidos para a UC. Assim, os primeiros dois capítulos permitirão aos alunos criar ferramentas de trabalho para a resolução de problemas de otimização.

Por fim, os últimos capítulos fornecerão bases de conhecimento para atingir o último objetivo da UC.

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

The structuring of the contents was sustained on the objectives established for the CU. Thus, the first two chapters will enable students to create work tools for solving optimization problems. Finally, the last chapters provide knowledge bases to achieve the last objective of CU.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas e existirão aulas de orientação tutorial (OT) para tirar dúvidas apresentadas pelos alunos e discutir a resolução dos TPC propostos. Pretende-se abordar sempre que possível os temas que constam do programa usando um problema motivador, onde sejam necessários os conceitos a lecionar, com o objetivo de levar o aluno a intuir, conjecturar e provar. A resolução de problemas será uma das ferramentas mais utilizadas.

Serão disponibilizados apontamentos da disciplina, bem como folhas de exercícios, à medida que os vários tópicos forem sendo lecionados, no site da disciplina.

Avaliação contínua, composta por 3 testes escritos, trabalhos em aula e participação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes are a mixture of theory and practice. There also will be a tutorial classes to answer students doubts and discuss homeworks. All the topics are introduced using a motivating example. The student must "guess, think and find a solution". A study guide for the discipline is available on the site <http://elearning.ua.pt>. The evaluation will be continuous, three written tests, class issues and participation in class.

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

As metodologias de ensino, nomeadamente o apoio extra aula, a elaboração de folhas de exercícios e de trabalhos para casa, a sua respetiva correção, bem como uma avaliação sistemática dos alunos proporcionam ao aluno um trabalho contínuo e a autoperceção da sua aprendizagem de modo a atingirem os objetivos.

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

The teaching methodology, particularly the extra support class, the development of worksheets and homework, their respective correction as well as a systematic evaluation of the students provide to them a continuous work and self perception of their learning in order to reach the learning outcomes.

3.3.9. Bibliografia principal:

Malta, S. Pesco, e H. Lopes, Cálculo a uma Variável - Volume I, Uma Introdução ao Cálculo e Volume II, Derivada e Integral; Coleção Matmídia, Edições Loyola, 2002. ISBN: 85-15-02445-4

J. Carvalho e Silva, Princípios de Análise Matemática Aplicada, McGraw-Hill, Lisboa, 1994. ISBN: 972-9241-55-4

M. P. Oliveira et al, Análise Matemática – unidades teórico-práticas, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010. ISBN: 978-972-789-307-2

J. J. M. Sousa Pinto, Curso de Análise Matemática, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010. ISBN: 978-972-789-306-5

S.T. Tan, Matemática Aplicada à Administração e Economia, Editora Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2001. ISBN: 8522102457

Mapa IV - Materiais e Tecnologias

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais e Tecnologias

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Martinho Marques de Oliveira, TP-30, PL1-30, PL2-30, OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

1. Definir as condicionantes para a escolha de um processo tecnológico.

2. Conhecer as principais tecnologias industriais, com relevância no desenvolvimento de produto, usadas na transformação de materiais poliméricos, cerâmicos e compósitos.

3. Descrever e classificar os principais tipos de processos tecnológicos industriais e conhecer a importância destes processos no mundo atual.

4. Aplicar ferramentas informáticas dedicadas à transformação de materiais, nomeadamente no que respeita à seleção das tecnologias.

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

1. Define the conditions for industrial technological process selection.
2. Know the main industrial technologies used in the processing of polymers, ceramics and composites, with relevance to product development.
3. Describe and classify the main types of industrial technological processes and to know the importance of these processes in the industrial world.
4. Use IT tools dedicated to the processing of materials and how to make a selection of the most appropriate industrial technologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- A. Condicionantes para a escolha de um processo tecnológico
- B. Classificação dos processos
- C. Métodos de enformação de materiais poliméricos
- D. Processos primários mais usados no processamento de termoplásticos
- E. Processos mais importantes usados no processamento de termoendurecíveis
- F. Processamento de cerâmicos
- G. Métodos de conformação de vidros
- H. Processos de transformação de materiais compósitos

3.3.5. Syllabus:

- A. Technology process selection
- B. Technology classification
- C. Processes to transform polymeric materials
- D. Primary processes used in industrial transformation of thermoplastics
- E. Processes used in industrial transformation of thermosettings
- F. Industrial ceramic processing
- G. Glass forming methods
- H. Industrial composite processing

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

Os conceitos introduzidos ao longo da unidade curricular permitem concretizar o objetivo 1, com especial ênfase para os itens A e B.

Os objetivos 2 e 3 são alcançados através da aprendizagem dos itens C a H, incluindo-se aqui os conteúdos específicos lecionados nas aulas práticas (incluindo as aulas laboratoriais) e nas visitas a empresas.

O objetivo 4 apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido, sendo alcançado, essencialmente, através dos aspetos relacionados com as características das tecnologias que estão contidas nos itens C a H, e nas aulas práticas onde é feita a resolução dos problemas de seleção de tecnologias recorrendo a base de dados.

Todos os conhecimentos adquiridos dotam o aluno dos mecanismos necessários para procederem à adequação das tecnologias de processamento de materiais.

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

The concepts introduced through the course enable to achieve objective 1, with special emphasis on the items A and B. The objectives 2 and 3 are achieved by learning items C to H, including here the specific contents taught in practical classes (including laboratory classes) and visits to companies. The objective 4 shows an integrative perspective of the acquired knowledge, being essentially achieved through the study of the technology parameters (items C to H), and in practical classes where the students perform technology selection exercises using database.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular comprehende aulas teóricas-práticas (expositivas, casos de estudo e resolução de problemas), aulas práticas e laboratoriais (utilização de base de dados e processamento de materiais poliméricos e cerâmicos), aulas tutoriais (que são definidas em função das necessidades apresentadas pelos alunos e de deficiências detetadas pelos docentes) e de visitas a empresas transformadoras de materiais poliméricos, cerâmicos e compósitos.

A avaliação é do tipo discreta com 4 momentos, correspondentes à realização de 3 trabalhos laboratoriais e um exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course includes theoretical-practical classes (teacher's exposition, case studies and exercises), practical and laboratory classes (database practice and polymer and ceramic processing) and tutorial classes (which are

defined in terms of needs presented by students and progress anomalies detected by teachers) and visits to polymer, ceramic and composite industries.

Discrete assessment with 4 moments: 3 laboratorial assignments and an exam.

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

As metodologias de ensino acima descritas permitirão ao aluno percecionar o papel das tecnologias de transformação no mundo moderno. A metodologia expositiva, o recurso a estudo de casos e a resolução de alguns problemas utilizados na apresentação da componente teórico-prática possibilita o cumprimento dos objetivos enunciados, muito em particular dos objetivos 1 e 2. O recurso a estudos de casos, à resolução de problemas, a aulas de processamento tecnológico, e a visitas a empresas possibilita ao aluno conhecer os processos industriais através das suas principais características bem como através das ferramentas de adequação de tecnologias (objetivos 3 e 4). O recurso a aulas de natureza prática e laboratorial permite sedimentar os objetivos da UC (1 a 4) e confere treino na resolução de problemas concretos (objetivo 4). O recurso a aulas tutoriais possibilita corrigir deficiências detetadas e consolidar conhecimentos adquiridos o que, de uma forma geral, contribui para o cumprimento dos objetivos 1 a 4.

A finalização com sucesso desta UC não é compatível com um estudo pontual ou concentrado, pelo que se revela necessário implementar metodologias que incentivem o trabalho contínuo. O recurso a trabalhos que obrigam à entrega de relatórios são indispensáveis para que o aluno acompanhe regularmente o andamento da UC, ganhe prática na elaboração de relatórios técnicos e adquira práticas de defesa de trabalhos. Estes momentos de avaliação, conjuntamente com a realização de um exame permitem aferir o grau de aquisição de conhecimentos por parte do aluno. A visita a empresas e consequente redação de uma nota de visita é um complemento a estas ações.

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

The teaching methodologies described above will enable the student to recognise the role of processing technologies in the modern world. The methodology used in the theoretical practical component, case studies and resolution of exercises allows to achieve the stated objectives, in particularly the goals 1 and 2. Case studies, exercises, technological processing classes and technical visits to companies involving materials selection is a way to students handle with industrial processes and technology selection tools (goals 3 and 4). Laboratory practice classes is a very important tool to achieve the objectives 1-4 and gives training in solving real problems (goal 4). Tutorial classes' enables to correct insufficiencies and to consolidate knowledge acquired which, in general, contributes to the goals 1-4.

To be successful, this course should not be worked in an isolated or concentrated way and so it is necessary to implement methodologies that encourage continuous work. Some classes require the delivery of reports. Such practice is essential not only for the professor but also for the student. The student can regularly monitor course progress, get practice in the preparation of technical reports and get work defence practices skills. After industrial companies visits a short (1page) technical note is required to the students and is a complement to these actions.

3.3.9. Bibliografia principal:

Manufacturing Processes in Engineering Materials, Serope Kalpakjian, Addison, Wesley Longman, Inc., 1997.

Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, William F. Smith, McGraw-Hill, 1998.

Training in Plastics Technology, Michaeli, Greif, Wolters, Vosseburger, Hanser, Munich, 2000.

Plastics: Material and Processing, A. Brent Strong, Prentice Hall, New Jersey, 2000.

Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design, Mike Ashby, Kara Johnson, Butterworth Heinemann, 2002.

Material Selection in Mechanical Design, Michael F Ashby, Elsevier, 2005.

Mapa IV - Desenho Técnico

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Violeta Catarina Marques Clemente, TP-15, PL1-45, PL2-45, OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

Aprendizagem das normas de representação técnica e realização de desenhos técnicos de produtos que traduzam de forma correta as especificações necessárias para o seu desenvolvimento e fabrico. São objetivos

específicos:

1. Reconhecer as regras do desenho técnico
2. Fazer a representação ortográfica de peças de acordo com as normas do desenho técnico
3. Ler desenhos ortográficos e fazer a sua representação axonométrica
4. Executar a cotagem nominal de desenhos, de acordo com as normas do desenho técnico
5. Utilizar e interpretar a simbologia do toleranciamento dimensional e geométrico e de estados de superfícies
6. Distinguir uma variedade de órgãos normalizados utilizados na construção mecânica
7. Estabelecer os desenhos dos órgãos normalizados e dos seus locais de alojamento
8. Executar e interpretar desenhos de conjunto.

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

Learning the rules of technical representation and execution of technical drawings of products that reflect correctly the specifications for their development and manufacturing. Specific learning outcomes:

1. Recognize technical drawing standards
2. Execute orthographic representation of parts respecting technical drawing standards
3. Represent orthographic drawings through axonometric representation
4. Write part dimensions respecting technical drawing standards
5. Interpret and apply dimensional and geometric tolerance and surface roughness symbols
6. Identify a variety of standard mechanical parts
7. Establish standard parts drawings and its housings
8. Execute and interpret assembly of parts drawings.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. O desenho técnico e a normalização
2. Projeções ortográficas e representação axonométrica
3. Cotagem e toleranciamento
4. Órgãos normalizados e desenhos de conjuntos

3.3.5. Syllabus:

1. Technical drawing and standards
2. Orthographic projections and axonometric representation
3. Dimensioning and tolerancing
4. Standard mechanical components and assembly drawings

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

O objetivo 1 relaciona-se com o conhecimento das normas desenho técnico. O capítulo 1 introduz as regras gerais.

Os objetivos 2 e 3 são trabalhados no capítulo 2 que se centra sobre a representação de projeções ortogonais, seleção de vistas e a utilização de cortes. Explora ainda a leitura de desenhos ortográficos e a representação axonométrica como forma de comunicar.

O capítulo 3 incide sobre as normas relacionadas com cotas, tolerâncias (incluindo o sistema ISO de ajustamentos) e estados de superfície. Este capítulo corresponde aos objetivos 4 e 5.

Os objetivos 6, 7 e 8 são trabalhados no capítulo 4 que introduz alguns órgãos normalizados utilizados na construção de máquinas e o procedimento para a definição do seu desenho e do seu alojamento.

O desenho de conjunto é trabalhado ao longo de toda a disciplina, desde o primeiro capítulo e com maior detalhe e complexidade no capítulo 4, após a introdução dos órgãos normalizados.

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

Objective 1 is related with the knowledge about technical drawing standards. Chapter 1 introduces general rules. Ensuing chapters present additional rules.

Objectives 2 and 3 are explored in chapter 2. Orthogonal projections representations and selection of views and sections as well as axonometric representations are introduced.

Chapter 3 deals with dimensions, dimensional and geometrical tolerances and surface roughness. This chapter is directly related with objectives 4 and 5.

Objectives 6, 7 and 8 are achieved in chapter 4. Some mechanical standard components and housings are introduced as well as the procedure to represent them in assembly drawings. Although there are remarks about assembly drawings all along the course, chapter 4 discusses it in more detail.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas TP funcionam de acordo com a filosofia "flipped class". Antecipadamente, o docente estabelece os objetivos específicos de aprendizagem para cada aula e fornece um guia e materiais de consulta para que os alunos (em grupos) se preparem para a aula discutindo os tópicos entre si e respondendo às questões colocadas. Na aula, os alunos discutem conceitos, resolvem problemas e debatem soluções sob orientação do docente.

Os exercícios das aulas P consistem em desenhos realizados em sala de aula, sob orientação do docente, e fora da sala de aula, autonomamente. Os alunos são organizados em pares, cada um critica, questiona e sugere melhorias ao trabalho do outro num espírito de "amizade crítica" (critical friend). A entrega dos desenhos na aula seguinte à sua atribuição é de caráter obrigatório e constitui um elemento de avaliação. São ainda elementos de avaliação: um trabalho final a realizar individualmente e uma prova escrita, de caráter prático, realizada na época de exames.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

TP classes follows "flipped class" philosophy. Teacher establishes in advance learning objectives for each class. A week before, a worksheet with specific bibliography is provided to students. Students are organized in workgroups and should prepare the answers to the questions proposed. In the classroom, students discuss concepts, solve problems and debate possible solutions under teacher supervision.

P classes are designed to promote autonomous work of student trough the execution of drawings under teacher supervision in the class room. Other drawings are assigned as homework. Students are organized in groups of two offering critiques and suggestions to each other.

Students have one week to complete and deliver the work assigned in each class. Those works constitute an element of evaluation. Other evaluation elements are: an individual final work and a theoretical and practical final exam.

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

Aulas teórico-práticas: Em cada aula, o docente seleciona um ou mais objetivos de aprendizagem específicos da disciplina para serem trabalhados. Os trabalhos atribuídos são desenhados de forma a fomentar a construção do conhecimento e o desenvolvimento dessas competências específicas. Ao mesmo tempo, a tipologia dos trabalhos permite que os alunos desenvolvam diversas competências transversais.

Aulas práticas: Cada desenho solicitado requer o domínio, por parte do estudante, de pelo menos um dos objetivos de aprendizagem específicos estabelecidos. O grau de dificuldade dos desenhos é crescente ao longo do semestre, obrigando à aplicação cumulativa dos conteúdos e ao treino continuado das competências adquiridas. As críticas construtivas realizadas entre pares estimulam não só o progresso individual como a verificação desse progresso e o desenvolvimento de hábitos de crítica e questionamento.

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

TP Classes: In each lesson, teacher selects one or more specific learning objectives of the course to be worked. The work assigned is designed in order to foster construction of knowledge and the development of these specific skills. At the same time, the type of work allows students to develop various soft skills.

P Classes: Each drawing requested requires mastery on the part of the student, at least one of the specific learning objectives established. The degree of difficulty of the designs is increasing throughout the semester, forcing the cumulative application of the content and the continued practice of skills acquired.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Desenho Técnico Básico 3, Simões Moraes, 23a edição, Porto Editora
Desenho Técnico Moderno, A. Silva, J. Dias, L. Sousa, Lidel
Desenho Técnico, Luís Veiga da Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian*

Mapa IV - Mecânica I

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Hugo Queirós de Faria, 30-TP; 30-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Violeta Catarina Marques Clemente, 30-PL2

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

Esta unidade curricular tem por objetivo a aprendizagem dos principais conceitos da estática e da mecânica dos sólidos, nomeadamente a identificação das forças que actuam sobre uma estrutura e respetivos esforços gerados internamente e a caracterização de corpos e estruturas em termos da sua distribuição de massa.

1 - Aplicar o cálculo vectorial ao estudo da estática dominando os conceitos de equilíbrio estático de sistemas de corpos.

2 - Caracterizar áreas e corpos determinando o seu centróide, centro de massa, momentos e produtos de

inércia.

- 3 - Analisar tensões e correspondentes deformações em problemas envolvendo esforços mecânicos incluindo as derivadas de esforços axiais, de torção, de flexão e suas combinações.
 4 - Dimensionar estruturas e componentes mecânicos simples.

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

This Curricular Unit aims at promoting apprehension and learning of the main concepts of statics and solids mechanics, namely identification of the forces acting in a body/structure and their related internal forces and/or stress/strain states as well as the characterization of bodies and structures regarding their mass distribution.

- 1 – Apply vector analysis to the study of statics using concepts of equilibrium of body systems.
- 2 – Characterize cross-sections and determine mass- and geometric-centres, moments and products of inertia.
- 3 – Analyze and correlate stresses and strains in problems involving mechanical loadings, including those induced by axial, torsional, flexural and combined loadings.
- 4 – Design simple structures and mechanical components and devices.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 – Estática

- Conceitos de força, momento, binário e resultante.
- Princípios gerais de equilíbrio estático em sistemas bi e tridimensionais.
- Definição de sistema e sua representação através do diagrama de corpo livre.
- Cálculo de reacções.
- Sistemas articulados, cálculo de esforços internos.
- Traçado de diagramas de esforços em vigas.

2 - Geometria das massas

- Determinação de centróides e centros de massa.
- Momentos de inércia de linhas, áreas e sólidos. Produtos de inércia.
- Momentos e direcções principais de inércia.

3- Mecânica dos sólidos

- Caracterização do Estado de Tensão.
- Caracterização do Estado de Deformação.
- Relações Tensões-Deformações.
- Tensões em peças cilíndricas.
- Torção de Peças Lineares.
- Flexão de Vigas.
- Deformação duma viga à flexão (equação da elástica).

3.3.5. Syllabus:

1 – Statics

- Concepts of force, moment, binary and their resultants.
- General principles of static equilibrium in 2D and 3D systems.
- Analysis through free body diagrams.
- Reactions calculation.
- Articulated structures, determination of internal forces.
- Traçado de diagramas de esforços em vigas.

2 – Mass point geometry

- Determination of centroid and mass centre.
- Moments of inertia of lines, áreas and solids. Products of inertia.
- Principal inertia moments and directions.

3 – Solids mechanics

- Characterization of stress state.
- Characterization of strain state.
- Stress-strain constitutive relationships.
- Stresses in cylindrical parts.
- Torsion in straight bars/beams.
- Beam Flexure.
- Beam strain/deformation under flexure (flexure formula).

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

Existe uma relação direta entre os 3 capítulos dos conteúdos programáticos e os 3 primeiros objetivos de aprendizagem. O objetivo 4 apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido, sendo alcançado, essencialmente, nas aulas práticas onde é feita a resolução de problemas de dimensionamento de estruturas e componentes mecânicos simples.

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

There is a direct relationship between the 3 sections of the curricular contents and the 3 learning objectives. The

last objective (4th) presents an integrated vision for the application of the acquired knowledge, which is mostly addressed in the practical classes through resolution of structural and functional design problems of structures and mechanical components.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular comprehende aulas teórico-práticas expositivas, recorrendo a exemplos práticos e a resolução de problemas, aulas práticas com resolução de exercícios práticos e casos de estudo e aulas tutoriais que são definidas em função das necessidades apresentadas pelos alunos e de deficiências detetadas pelos docentes.

Avaliação do tipo discreta composta por provas escritas ao longo do semestre e trabalhos práticos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This Curricular Unit comprises expository classes for theoretical assessments (concepts and methodologies), recurring to practical examples and resolution of problems, practical classes, in which practical exercises are solved and case studies analyzed both in group and individual modes and tutorial classes, which are defined alongside with the evolution of the other classes and tailored for the specific needs of the students and/or for specific issues noticed by the professors. The evaluation is made through several written tests during the semester, each addressing a portion of the taught matters, and practical works.

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

As aulas teórico-práticas, baseadas na exposição de conteúdos e reflexão, permitem ao aluno conhecer e compreender os principais conceitos da estática e da mecânica dos sólidos, contribuindo para os objetivos 1, 2 e 3.

As aulas práticas permitem sedimentar os conhecimentos sobre estática e mecânica dos sólidos (objetivos 1, 2 e 3) e também conferem treino na resolução de problemas concretos de dimensionamento de estruturas e componentes mecânicos simples (objetivo 4). O recurso a aulas tutoriais possibilita corrigir deficiências detetadas e consolidar o conhecimento adquirido que, de uma forma geral, contribui para o cumprimento dos objetivos 1 a 4. A finalização com sucesso desta UC não é compatível com um estudo pontual ou concentrado, pelo que se revela necessário implementar metodologias que incentivem o trabalho contínuo. A realização de provas escritas e trabalhos práticos ao longo do semestre permitem aferir o grau de aquisição de conhecimentos por parte do aluno.

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

The expository classes, based on univocal exposure of contents and reflections, allow the student to assess and apprehend the main concepts of statics and solids mechanics, thus contributing to the accomplishment of objectives 1, 2 and 3.

The practical classes allow for consolidation of the knowledge acquired on statics and solids mechanics (objectives 1, 2 and 3) and also for training/practice on solving specific problems of structural dimensioning (structural design) and simple mechanical components (objective 4).

The complementary tutorial classes allows correcting drawbacks and difficulties detected during the progress of the other classes and further consolidate the acquired knowledge which, in general, contribute to the accomplishment of objectives 1, 2, 3 and 4.

Students success in this Curricular Unit is incompatible with discontinuous or concentrated study. Therefore, it is necessary to implement continuous studying inducing methodologies. Realization of several written tests and practical works during the semester intend to help in producing such effect whilst also allowing evaluation the degree of knowledge acquired by each student.

3.3.9. Bibliografia principal:

R. C. Hibbeler; Engineering Mechanics: Statics; Prentice Hall, New Jersey, 14a edição, 2015.

F. P. Beer, E. R. Johnston; Mecânica Vectorial para Engenheiros: Estática; McGraw-Hill, Lisboa, 6a edição, 1998.

F. P. Beer, E. R. Johnston; J. T. Dewolf; Mecânica dos Materiais; McGraw-Hill, Lisboa, 3a edição, 2003.

C. A. M. Branco; Mecânica dos Materiais; Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 3a edição, 1998.

Mapa IV - Automatismos

3.3.1. Unidade curricular:

Automatismos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Jorge Augusto Fernandes Ferreira, 15-TP; 45-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Daniel Gil Afonso, 45-PL2

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

- 1 - Conhecer as bases da automação industrial.
- 2 - Reconhecer e incorporar detetores industriais em automatismos.
- 3 - Selecionar e aplicar máquinas elétricas em sistemas automáticos
- 4 - Interpretar, desenvolver e implementar esquemas pneumáticos e electropneumáticos.
- 5 - Interpretar, desenvolver e implementar circuitos de óleo-hidráulica.
- 6 - Desenvolver esquemas e implementar quadros elétricos de circuitos de comando e de potência simples.

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

- 1 – Know the bases of industrial automation.
- 2 – Recognize and incorporate industrial detectors in automatisms.
- 3 – Select and apply electrical machines in automatic systems.
- 4 – Interpret, develop and implement pneumatic and electro-pneumatic schemes.
- 5 – Interpret, develop and implement hydraulic circuits.
- 6 - Develop and implement electrical panels for simple command and power circuits.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Álgebra de boole e circuitos de comando baseados em relés
- 2 - Detetores industriais
- 3 – Máquinas elétricas e controladores de velocidade
- 4 - Pneumática
- 5 - Óleo-hidráulica
- 6 - Quadros elétricos
- 7 - Segurança e certificação de equipamentos industriais.

3.3.5. Syllabus:

- 1 – Boole algebra and relay based command circuits
- 2 – Industrial detectors
- 3 – Electrical machines and speed controllers
- 4 – Pneumatics
- 5 – Hydraulic
- 6 – Electrical panels
- 7 – Industrial equipment's safety and certification

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

Existe uma relação direta entre os 5 primeiros capítulos dos conteúdos programáticos e os 5 primeiros objetivos de aprendizagem. O objetivo 6 apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido, sendo alcançado, essencialmente, nas aulas práticas onde é feito o estudo e implementação de quadros elétricos de automatismos industriais recorrendo aos conteúdos 6 e 7.

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

There is a direct relationship between the first 5 chapters of the syllabus and the first 5 learning outcomes. Learning outcome 6 presents an integrative perspective of the acquired knowledge, being achieved, essentially, in the practical classes through the study and implementation of electric panels for industrial automatisms supported by contents 6 and 7.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são introduzidos através da componente expositiva nas aulas de cariz teórico-prático e depois explorados e aplicados em exercícios de laboratório nas aulas práticas.

Os trabalhos práticos são executados no Laboratório de Mecatrónica da ESAN e posteriormente aprofundados em estudo autónomo através de pesquisa bibliográfica, análise de resultados e execução de relatórios.

A avaliação consiste numa prova escrita e no conjunto de trabalhos práticos laboratoriais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are introduced through the exhibition component in the theoretical-practical classes and then explored and applied in lab exercises in practical classes.

The practical work is executed at ESAN Mechatronics Laboratory and afterwards detailed in autonomous work through bibliographic research, results analysis and reports execution.

The assessment consists in a written exam and the lab practical assignments.

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

As metodologias de ensino implementadas contemplam uma componente de natureza mais expositiva, função do estudo dos tópicos expostos nas aulas teórico-práticas, contribuindo diretamente para o objetivo 1. Nas aulas práticas laboratoriais, em conjunto com os trabalhos práticos em laboratório e o trabalho autónomo, é concretizado o contacto físico com componentes e tecnologias permitindo a sua implementação e teste e o atingir dos restantes objetivos de aprendizagem.

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

The implemented teaching methodologies include a more expository component, for the topics exposed in the theoretical-practical classes, contributing directly to the learning outcome 1.

In the practical classes, with the laboratory practical assignments and autonomous work, is achieved the physical contact with components and technologies allowing the implementation and test and the achievement of the remaining learning outcomes.

3.3.9. Bibliografia principal:

PIRES, J. Norberto, "Automação Industrial - 5.ª Ed. Atualizada e Aumentada", LIDEL, 2012

PINTO, João R., "Técnicas de automação", ETEP - Edições Técnicas e Profissionais, 2010

OLIVEIRA, Paulo, "Curso de Automação industrial", ETEP - Edições Técnicas e Profissional, 2008

LAMB, Frank, "Industrial Automation: Hands On", McGraw-Hil, 2013

PETRUZELLA, Frank D., "Motores Elétricos e Acionamentos", McGraw-Hill, 2013

ALMEIDA, Adriano M., "Automação Pneumática" Publindustria, 2009

FIALHO, Arivelto B., "Automação Hidráulica - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos", Érica, 2011

Mapa IV - Mecânica II

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Hugo Queirós de Faria, 15-TP; 30-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Violeta Catarina Marques Clemente, 30-PL2

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

Esta unidade curricular tem por objetivo a aprendizagem dos principais conceitos da cinemática e das vibrações mecânicas, nomeadamente a análise dos comportamentos cinemático e dinâmico de mecanismos simples constituídos pela associação de corpos rígidos.

Objetivos de aprendizagem:

1 - Conhecer os conceitos de cinemática necessários à caracterização do movimento dos corpos rígidos, nomeadamente a determinação de velocidades e acelerações.

2 - Conhecer as solicitações que atuam sobre um sólido devido ao seu movimento.

3 - Analisar o comportamento vibratório amortecido ou não-amortecido de estruturas com um grau de liberdade.

4 - Determinar o equilíbrio dinâmico de sistemas mecânicos simples.

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

This Curricular Unit aims at learning the main concepts on kinematics and mechanical vibrations, namely through the analysis of kinematic and dynamic behaviours of simple mechanical devices composed by assembling of rigid bodies.

Learning objectives:

1 – Apprehend and know the necessary kinematic concepts for the characterization of rigid bodies movement, namely determination of their velocities and accelerations.

2 – Identify and correlate the loadings with the state of movement of rigid bodies.

3 – Analyze damped and undamped vibrational behaviour of single-DOF structures.

4 – Determine the dynamic equilibrium of simple mechanical systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Cinemática

- Cinemática do ponto material

- Cinemática do corpo rígido
- 2 - Dinâmica
- Força, massa e aceleração
- Trabalho e energia
- Impulso e quantidade de movimento
- 3 - Vibrações Mecânicas
- Sistemas com um grau de liberdade
- Controlo de vibrações
- Ruído

3.3.5. Syllabus:

- 1 - Kinematics
- Kinematics of particles
- Kinematics of rigid bodies
- 2 - Dynamics
- Force, mass and acceleration
- Work and energy
- Impulse and movement quantity (motion quantity)
- 3 – Mechanical vibrations
- Single-DOF systems
- Vibration control
- Noise

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

Existe uma relação direta entre os 3 capítulos dos conteúdos programáticos e os 3 primeiros objetivos de aprendizagem. O objetivo 4 apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido, sendo alcançado, essencialmente, nas aulas práticas onde é feita a resolução de problemas de equilíbrio dinâmico de sistemas mecânicos simples.

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

There is a direct link between the 3 sections of the curricular contents and the learning objectives 1, 2 and 3. The objective 4 presents an integrated vision towards application of the gathered knowledge, and is mainly accomplished through the resolution of exercises and problems on dynamic equilibrium and simple mechanical systems in the practical classes.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreende aulas teórico-práticas expositivas, recorrendo a exemplos práticos e a resolução de problemas, aulas práticas com resolução de exercícios de diversos mecanismos com aplicação industrial e casos de estudo. As aulas tutoriais são definidas em função das necessidades apresentadas pelos alunos e de deficiências detetadas pelos docentes.

Avaliação do tipo discreta composta por provas escritas ao longo do semestre e trabalhos práticos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This Curricular Unit comprises expository classes for theoretical assessments (concepts and methodologies), recurring to practical examples and resolution of problems, practical classes, in which practical exercises in industrially applicable mechanisms are solved and case studies analyzed both in group and individual modes and tutorial classes, which are defined alongside with the evolution of the other classes and tailored for the specific needs of the students and/or for specific issues noticed by the professors. The evaluation is made through several written tests during the semester, each addressing a portion of the taught matters, and practical works.

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

As aulas teórico-práticas, baseadas na exposição de conteúdos e reflexão, permitem ao aluno conhecer e compreender os principais conceitos da cinemática e das vibrações mecânicas, contribuindo para os objetivos 1, 2 e 3.

As aulas práticas permitem sedimentar os conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas (objetivos 1, 2 e 3) e também conferem treino na resolução de problemas concretos de análise dos comportamentos cinemático e dinâmico de sistemas mecânicos simples (objeto 4). O recurso a aulas tutoriais possibilita corrigir deficiências detetadas e consolidar o conhecimento adquirido que, de uma forma geral, contribui para o cumprimento dos objetivos 1 a 4. A finalização com sucesso desta UC não é compatível com um estudo pontual ou concentrado, pelo que se revela necessário implementar metodologias que incentivem o trabalho contínuo. A realização de provas escritas e trabalhos práticos ao longo do semestre permitem aferir o grau de aquisição de conhecimentos por parte do aluno.

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

The expository classes, based on univocal exposure of contents and reflections, allow the student to assess and apprehend the main concepts of kinematics and mechanical vibrations, thus contributing to the accomplishment of objectives 1, 2 and 3.

The practical classes allow for consolidation of the knowledge acquired in the expository classes (objectives 1, 2 and 3) and also for training/practice on solving specific problems of kinematics and Dynamics analysis of simple mechanical systems (objective 4).

The complementary tutorial classes allows correcting drawbacks and difficulties detected during the progress of the other classes and further consolidate the acquired knowledge which, in general, contribute to the accomplishment of objectives 1, 2, 3 and 4.

Students success in this Curricular Unit is incompatible with discontinuous or concentrated study. Therefore, it is necessary to implement continuous studying inducing methodologies. Realization of several written tests and practical works during the semester intend to help in producing such effect whilst also allowing evaluating the degree of knowledge acquired by each student.

3.3.9. Bibliografia principal:

R. C. Hibbeler; Engineering Mechanics: Dynamics; Prentice Hall, 14a edição, 2015.

F. P. Beer, E. R. Johnston; Mecânica Vectorial para Engenheiros: Dinâmica; McGraw-Hill, 6a edição, 1998.

J. L. Meriam, L. G. Kraige; Mecânica: Dinâmica; LTC, 2004.

B. H. Tongue; Principles of Vibration; Oxford University Press, 2002.

L. Meirovitch; Principles and Techniques of Vibrations; Prentice Hall, 1997.

Mapa IV - Tecnologias e Processos de Fabrico

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologias e Processos de Fabrico

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato, TP-30, PL1-30, OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

André Figueiredo Quintã, PL2-30

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

Pretende-se criar competências no domínio das tecnologias de transformação de materiais metálicos. Neste sentido são objetivos desta UC:

- Definir os conceitos básicos e fundamentais dos processos transformativos de materiais metálicos;
- Identificar, classificar e compreender os principais tipos de processos tecnológicos de processamento de materiais metálicos e estabelecer a importância destes processos no mundo atual;
- Reconhecer e selecionar as tecnologias mais adequadas em contexto de desenvolvimento de produto e de sistemas de produção (selecionar processos e tecnologias a partir de bases de dados que respondam aos requisitos técnicos).

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

It is intended to build skills in manufacturing technology for processing metallic material with relevance in product development. In this sense the objectives of this course are:

- Define the basic and fundamental concepts of transformative processes of metallic materials;
- Identify, classify and understand the main types of technological processes for processing metallic materials and establish the importance of these processes in the world today;
- Recognize and select the most appropriate technologies in the context of product development (select processes and technologies from databases that meet the technical requirements of the products in development).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução

- 1 - Vazamento de ligas metálicas
- 2 - Conformação plástica de materiais e ligas metálicas
- 3 - Maquinagem
- 4 - Processos de ligação
- 5 - Processos de acabamento de superfície.

3.3.5. Syllabus:

Introduction

- 1 - Metal-casting
- 2 - Forming and shaping
- 3 - Machining
- 4 - Joining processes
- 5 - Surface technology

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

Os conteúdos abordados nas primeiras aulas da componente TP contribuem para que o aluno seja capaz de definir os conceitos básicos e fundamentais dos processos transformativos de materiais metálicos. As restantes aulas TP abordam os principais tipos de processos tecnológicos de processamento de materiais metálicos e são complementadas pelas aulas P onde o aluno tem oportunidade de realizar trabalhos práticos em oficina, observar vídeos e visitar empresas para melhor compreensão destes processos. Nas aulas TP também são propostos exercícios práticos de seleção de tecnologias.

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

The content covered in the first classes of TP component contributes to the student to be able to define the basic and fundamental concepts of transformative processes of metallic materials. The remaining TP classes address the major types of technological processes for processing metallic materials and are complemented by the PL classes where the student has the opportunity to carry out practical work in workshop, to watch videos and visit companies to better understand these processes. In the TP classes are also proposed practical exercises of technology selection.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teórico-Práticas: componente expositiva-ativa.

Aulas Práticas: trabalhos práticos em oficina, resolução de problemas, análise de vídeos e estudos de caso e visitas a empresas.

Aulas Tutoriais: orientação tutorial e resolução de exercícios.

Avaliação do tipo discreta com base em dois elementos de avaliação: uma prova escrita na última semana de aulas e relatórios dos trabalhos práticos em oficina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical/Practical Sessions: expository-active component.

Practical Sessions: practical work in workshop, problem solving, analysis of videos and case studies and visits to companies.

Tutorials: discussions and clarification of questions.

Discrete type assessment based on three evaluation elements: a written test in the last week of classes, a practical work (a report about a technology for processing metallic materials) and individual reports of company visits.

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

A metodologia adotada na componente TP é inicialmente expositiva abordando os conceitos básicos dos processos transformativos de materiais metálicos. Contudo, a grande maioria das aulas TP baseia-se na discussão com participação ativa do aluno que deve ler previamente a matéria a abordar em cada aula. Esta metodologia contribui para que o aluno seja capaz de identificar, classificar e compreender os principais tipos de processos tecnológicos de processamento de materiais metálicos e estabelecer a importância destes processos no mundo atual. A componente P baseia-se, por um lado, na resolução de exercícios, análise de vídeos, estudos de caso e visitas a empresas para consolidação das matérias abordadas na TP e, por outro lado, na execução de trabalhos práticos em oficina. Nos exercícios realizados nas aulas TP o aluno tem de selecionar processos e tecnologias a partir de bases de dados que respondam a determinados requisitos técnicos de produtos definidos pelo docente.

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

The methodology adopted in the TP component is initially expository addressing the basic concepts of metallic materials transformative processes. However, the vast majority of the practical classes are based on discussions with active student participation which shall first read the material to address in each class. This methodology helps to ensure that the student is able to identify, classify and understand the main types of technological processes for processing metallic materials and establish the importance of these processes in the world today. The P component is based, firstly, on problem solving, analysis of videos, case studies and visits to companies to consolidate the themes addressed in TP and on the other hand, in carrying out practical work in workshop. In the TP exercises the student has to select processes and technologies from databases that meet certain technical requirements for products defined by the teacher.

3.3.9. Bibliografia principal:

Manufacturing engineering and technology, Serope Kalpian, Steven Schmid, Pearson, 2006.

Tecnologia da fundição, José Ferreira, Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

Tecnologia mecânica: tecnologia da deformação plástica, Jorge Rodrigues, Paulo Martins, Escolar Editora, 2010.

Princípios de maquinagem, 2a ed., J. Paulo Davim, Publindústria, Edições Técnicas, 2008.

Guia do utilizador de soldadura manual, Sociedade Portuguesa do Ar Líquido, 1981.

Mapa IV - Modelação I

3.3.1. Unidade curricular:

Modelação I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato, PL1-90, OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Violeta Catarina Marques Clemente, PL2-90

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

Os objetivos da UC Modelação I são:

- Traduzir, de forma eficaz, especificações geométricas e dimensionais de produtos, em modelos virtuais tridimensionais (3D), recorrendo a aplicações informáticas de Desenho Assistido por Computador (CAD);
- Executar e modificar modelos CAD 3D paramétricos através de modelação sólida, nível avançado;
- Executar e modificar modelos CAD 3D paramétricos através de modelação por superfícies, nível básico;
- Executar e modificar modelos CAD 3D de montagens de várias peças, nível básico.

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

The objectives of this course are:

- Translate, effectively, geometric and dimensional specifications of products in virtual three-dimensional models (3D) using computer applications in Computer Aided Design (CAD);
- Execute and modify CAD 3D parametric models using solid modeling, advanced level;
- Execute and modify CAD 3D parametric models using surface molding, basic level;
- Execute and modify CAD 3D models of assemblies of several parts, basic level.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao CAD/CAM /CAE;

Modelação geométrica paramétrica bidimensional; Modelação sólida paramétrica, baseada em funcionalidades;

Introdução à modelação por superfícies;

Introdução às montagens.

3.3.5. Syllabus:

Introduction to CAD / CAM / CAE; Bidimensional parametric geometric modeling; Parametric solid modeling, feature-based; Introduction to surface modeling;

Introduction to assemblies.

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

A UC Modelação I caracteriza-se por ser uma unidade de introdução às ferramentas digitais de representação tridimensional de apoio ao desenho e ao projeto e vem na sequência da unidade curricular de desenho técnico. Os conteúdos programáticos foram definidos de forma a assegurarem o eficaz desenvolvimento das competências base de execução e modificação ao nível da geometria, do desenho técnico e das estratégias de modelação e montagem.

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

The course Modelling I is, in the degree in Technology and Product Design, a unit of introduction to three-dimensional representation digital tools that support the design and project processes and follows the CU of Technical Drawing. The contents were defined in order to ensure the effective development of execution and modification competencies at the level of geometry, technical drawing and modeling and assembly strategies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aprendizagem prática dos conceitos de modelação, baseada em exercícios e na realização de um trabalho individual de modelação sobre um produto selecionado. Os conteúdos são lecionados recorrendo à aplicação de CAD 3D SolidWorks.

Para os estudantes em regime ordinário a avaliação é do tipo Avaliação Discreta composta por 3 momentos de avaliação e para os estudantes de estatuto especial a avaliação é do tipo Avaliação Discreta composta por 2 momentos de acordo com o REUA.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Practical learning of modeling concepts, based on exercises and on the execution of an individual modeling work of a selected physical product. The contents are taught using the CAD 3D application SolidWorks.

Discrete type assessment based on three evaluation elements: a practical test in the middle of the semester, the individual modeling work of a selected physical product and a final practical exam.

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

A metodologia de ensino é eminentemente prática onde os alunos desenvolvem as competências de modelação pela resolução de exercícios, numa primeira fase, seguido pela realização de um trabalho de tradução de um produto físico no modelo virtual tridimensional. Este trabalho, realizado ao longo do semestre, passa por fazer o levantamento dimensional e geométrico das peças desse produto, traduzir essas especificações em modelos CAD tridimensionais e executar a sua montagem. A metodologia obriga o aluno a trabalhar passo a passo todos os conteúdos da Unidade Curricular e responder a todos os objetivos de aprendizagem.

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

The teaching methodology is eminently practical where students develop modeling skills by solving exercises in a first stage, followed by the completion of a work of translating a physical product in a three-dimensional virtual model. This work, carried out during the semester, involves the dimensional and geometric study of the product parts, translate those specifications into three-dimensional CAD models and execute their assembly. The methodology requires the student to work step by step all the contents of the course and answer all learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

HOWARD, William et al., "Introduction to Solid Modeling Using SolidWorks 2014", McGraw-Hill, 2014

PLANCHARD, David C., "SolidWorks 2014 Reference Guide", SDC Publications, 2014

LOMBARD, Matt, "Solidworks 2013 Bible", Wiley, 2013

SolidWorks tutorials.

Mapa IV - Instrumentação e Controlo

3.3.1. Unidade curricular:

Instrumentação e Controlo

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Jorge Augusto Fernandes Ferreira, 15-TP; 30-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Daniel Gil Afonso, 30-PL2

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

- 1 - Conhecer, selecionar e utilizar instrumentos de medida de grandezas físicas.
- 2 - Selecionar e incorporar sensores e atuadores em equipamentos industriais.
- 3 - Interpretar e implementar esquemas de condicionamento de sinal e aquisição de dados.
- 4 - Desenvolver e otimizar sistemas de controlo em processos industriais.

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

- 1 – Know, select and use measuring instruments of physical parameters.
- 2 – Select and insert sensors and actuators in industrial equipments.
- 3 – Interpret and implement signal conditioning schemes and data acquisition.
- 4 – Develop and optimize control systems in industrial process.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Medição e erro
- 2 - Transdutores e sensores
- 3 - Condicionamento de sinal e aquisição de dados
- 4 - Controlo em malha aberta
- 5 - Controlo em malha fechada: Controladores de ação proporcional, integral e derivativa; Lógica difusa.

3.3.5. Syllabus:

- 1 – Measure and error.
- 2 – Transducers and sensors.
- 3 – Signal conditioning and data acquisition.
- 4 – Open loop control
- 5 – Closed loop control: Proportional, integrative and derivative controllers, fuzzy logic.

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

Os objetivos 1 a 3 correspondem de forma transversal aos tópicos 1 a 3 dos conteúdos programáticos que abordam a temática da instrumentação industrial.

Na segunda parte da UC, relativa aos sistemas de controlo, os tópicos 4 e 5 correspondem ao objetivo 4.

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

The learning outcome 1 to 3 match transversely the programmatic contents 1 to 3 topics, which approach the industrial instrumentation thematic.

In the CU second part, relative to control systems, the topics 4 and 5 match the learning outcome 4.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são introduzidos através da componente expositiva nas aulas de cariz teórico-prático e depois explorados e aplicados em exercícios de laboratório nas aulas práticas.

Os trabalhos práticos são executados no Laboratório de Mecatrónica da ESAN e posteriormente aprofundados em estudo autónomo através de pesquisa bibliográfica, análise de resultados e execução de relatórios.

A avaliação consiste em provas escritas ao longo do semestre e no conjunto de trabalhos práticos laboratoriais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are introduced through the exhibition component in the theoretical-practical classes and then explored and applied in lab exercises in practical classes.

The practical work is executed at ESAN Mechatronics Laboratory and afterwards detailed in autonomous work through bibliographic research, results analysis and reports execution.

The assessment consists in a written exam and the lab practical assignments.

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

As metodologias de ensino implementadas contemplam uma componente de natureza mais expositiva, função do estudo dos tópicos expostos nas aulas teórico-práticas, quer de natureza mais prática, função dos trabalhos práticos em laboratório e do trabalho autónomo.

Nas aulas teórico-práticas são introduzidos e discutidos os principais conceitos (objetivo de aprendizagem 1), nas aulas práticas laboratoriais é concretizado o contacto físico com instrumentos de medida, sensores, atuadores e controladores, permitindo desenvolver as competências ao nível da análise, implementação e otimização de instrumentação e controlo em sistemas de produção (objetivos de aprendizagem 2,3 e 4).

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

The implemented teaching methodologies include a more expositive component, for the topics exposed in the theoretical-practical classes, and a more practical component, for the laboratory assignments and autonomous work.

In the theoretical-practical classes the major concepts are introduced and discussed (learning outcome 1), in the practical classes is achieved the physical contact with measurement instruments, sensors, actuators and controllers, allowing to develop the skills of analysis, implementation and optimization for instrumentation and control in manufacturing systems (learning outcomes 2, 3 and 4).

3.3.9. Bibliografia principal:

Morris, A. S. (2001). Measurement and instrumentation principles. Butterworth-Heinemann.

Thomazini, Daniel - Sensores industriais : fundamentos e aplicações. 5^a ed. rev. e actual. São Paulo : Érica, 2008.

- Webster, J. G., & Eren, H. (Eds.). (2014). *Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook: Spatial, Mechanical, Thermal, and Radiation Measurement* (Vol. 1). CRC press.*
- Bolton, William - Mechatronics : electronic control systems in mechanical and electrical engineering. 3rd ed. Harlow : Pearson Education, 2003.*
- Dorf, R. C., & Bishop, R. H. (2011). *Modern control systems*. Pearson.*

Mapa IV - Projecto de Sistemas de Produção I

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Sistemas de Produção I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular: Paulo Agostinho da Silva Lima, TP-15; PL-30; OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António José de Jesus Gomes, PL-30

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

As UC PSP destinam-se aos estudantes da Licenciatura em TSP e visam criar competências no domínio do projeto de sistemas de produção, designadamente através da interpretação, de forma integrada, dos processos produtivos das empresas e dos seus modelos de negócio, fomentando a prática de projeto, criando hábitos de pesquisa, desenvolvimento e fundamentação de soluções para problemas inerentes ao processo de desenvolvimento e implementação de sistemas de produção, e estimulando em simultâneo, a capacidade de empreender.

São objetivos específicos de PSP I:

Reconhecer a especificidade de um projeto de sistemas de produção;

Desenvolver a capacidade para investigar e definir o âmbito do projeto;

Desenvolver a capacidade de conceção de sistemas de produção para contexto industrial e definir a sua arquitetura;

Desenvolver a capacidade de comunicar o projeto;

Desenvolver a capacidade de trabalho em equipa.

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

The CU PSP is intended for students of the Degree in TSP and aim to create expertise in the field of manufacturing systems design, particularly through the interpretation, in an integrated manner, the company's production processes and their business models, promoting the practice of design, creating habits of research, development and justification of solutions to problems inherent to the development and implementation of manufacturing systems, and stimulating at the same time, the capacity to undertake.

The specific objectives of PSP I are:

Recognize the specificity of a manufacturing systems project;

Develop the capacity to investigate and define the scope of the project;

Develop design capacity of manufacturing systems for industrial context and define its architecture;

Communicate the project;

Develop the ability to work in a team.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O projeto de sistemas de produção;

Âmbito do projeto – Definição de objetivos e especificações;

Projeto ao nível do sistema, arquitetura do sistema, definição de interfaces e principais componentes;

Projetar em equipa (grupo) – Distribuição de tarefas e relações interpessoais;

Comunicação do projeto de sistemas de produção.

3.3.5. Syllabus:

The manufacturing systems project;

Scope of the project - Definition of objectives and specifications;

System level design, system architecture, definition of interfaces and key components;

Group projects - distribution of tasks and interpersonal relationships;

Manufacturing systems project communication.

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

Os objetivos genéricos da UC são obtidos através da prática de projeto e dos conteúdos, desenvolvidos e

executados em grupo.

Os objetivos específicos são alcançados pela prática de projeto e dos conteúdos sobre o projeto de sistemas de produção e o seu âmbito, pelo planeamento, desenvolvimento e pela comunicação do projeto.

Os conteúdos complementares, relacionados com os projetos específicos propostos, sustentam a prática de projeto permitindo deste modo alcançar os objetivos gerais e específicos da UC.

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

The generic discipline objectives are achieved by the practice of design project and through their contents, developed and executed in workgroup.

The specific objectives are also achieved through the practice of project and the contents on the manufacturing systems design and its ambit, on planning and communication in the project.

The additional content related to the proposed specific projects, support the practice of design and thereby the general and specific objectives of the discipline.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia utilizada é a aprendizagem baseada em projetos (PBL). Os estudantes, em coerência com os ECTS da UC e a relação entre carga letiva e o trabalho autónomo, são motivados a desenvolver em grupo os projetos, iniciando por uma fase de investigação e passando a um processo de projeto caracterizado pela tomada de decisões sucessivas, até obter uma proposta exequível e sustentada.

São introduzidos ou indicados para estudo autónomo, conteúdos específicos sempre que os alunos sentem essa necessidade.

Nas aulas os docentes, em equipas multidisciplinares, avaliam, através da crítica construtiva, as propostas e orientam os estudantes no sentido da exploração do espaço das soluções e da decisão fundamentada, tendo em conta diferentes pontos de vista.

São promovidas apresentações periódicas de modo a treinar a comunicação do projeto e a síntese do trabalho desenvolvido.

A unidade curricular tem um regime próprio de avaliação de acordo com a proposta de regulamento das UC de PSP.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used is the project-based learning (PBL). Students, consistent with the course ECTS and the relationship between academic load and autonomous work, are motivated to in a working group develop the projects, initiating a phase of research and going to a design process characterized by making successive decisions until a feasible and sustainable proposal.

Specific content are introduced or recommended for self-study, where students feel this need.

In class, the teachers, in multidisciplinary teams, evaluate the proposals, through constructive criticism, and guide students towards exploring the space of solutions and reasoned decision, taking into account different viewpoints.

Periodic presentations, in order to train design communication and synthesis of work, are promoted.

The course has its own system of evaluation in accordance with the Proposal of Regulation of CU PSP.

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

A unidade curricular tem um carácter eminentemente prático e baseia-se na metodologia de ensino baseada em projeto sendo esta a forma de atingir os objetivos de aprendizagem que estão além da resolução do problema específico proposto. A prática de projeto e o debate gerado entre docentes e grupos de trabalho permite desenvolver o trabalho em equipa, a visão multidisciplinar e as outras vertentes da capacidade de projeto, alcançando assim os objetivos de aprendizagem.

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

The course has eminently a practical nature and uses a project based learning methodology, which is the way to achieve the learning objectives that are beyond the resolution of the specific problem posed. The practice of design and the debates generated among teachers and working groups, allows the development of teamwork skills, multidisciplinary vision and other aspects of design capacity, thereby achieving the learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ulrich K., Eppinger S.- Product Design and Development, 2ndEd., McGraw-Hill, 2011

Otto, Kevin, Wood Kristin - Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, Prentice Hall, 2000

Mapa IV - Desenho e Simulação Mecânica

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho e Simulação Mecânica

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António José de Jesus Gomes, 45-PL1; 45-PL2; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
n.a.

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

Esta unidade curricular tem por objetivo a aprendizagem de conceitos relativos à representação e simulação de sistemas mecânicos recorrendo a aplicações informáticas de Desenho e Engenharia Assistidos por Computador (CAD/CAE), nomeadamente a normalização em Desenho de Construção Mecânica e a análise funcional e estrutural de componentes e mecanismos.

Objectivos de aprendizagem:

- 1 - Executar e modificar modelos CAD 3D de montagens de várias peças, nível avançado.
- 2 - Executar e modificar desenhos de conjunto, vistas explodidas e listas de materiais de modelos 3D de sistemas mecânicos e seleccionar os elementos mecânicos normalizados.
- 3 - Executar e modificar desenhos de definição de componentes de sistemas mecânicos modelados a 3D.
- 4 - Simular o comportamento funcional e estrutural de componentes e mecanismos com base em modelos CAD 3D.

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

Using Computer Aid Design and Computer Aid Engineering (CAD / CAE) software, this course aims the learning of concepts related to the representation and simulation of mechanical systems, including normalization in Mechanical Engineering Drawing and functional and structural analysis of components and mechanisms.

Learning objectives:

- 1 - Create and modify 3D CAD models of assemblies with several parts, advanced level.
- 2 - Create and modify assembly drawings, exploded views and lists of materials of mechanical systems 3D models and select standardized mechanical elements.
- 3 - Create and modify detail drawings of components and mechanical systems based on 3D CAD models.
- 4 - Simulate the functional and structural behavior of components and mechanisms based on 3D CAD models.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Desenho de Construção Mecânica
- Componentes mecânicos normalizados
- Especificação geométrica de componentes e mecanismos
- 2 - Módulo de montagens.
- 3 - Módulo de desenho técnico.
- 4 - Módulo de simulação.

3.3.5. Syllabus:

- 1 - Mechanical engineering drawing
- Standard mechanical components
- Geometric specification of components and mechanisms
- 2 - Assemblies module.
- 3 - Technical drawing module.
- 4 - Simulation Module.

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

Os conteúdos programáticos abordados no Capítulo 1 (Desenho de Construção Mecânica) contribuem para que o aluno adquira os conhecimentos de normalização em Desenho de Construção Mecânica necessários para alcançar os objetivos de aprendizagem 1, 2 e 3.

O Capítulo 2 (módulo de montagens) confere ao aluno as competências necessárias para executar e modificar modelos CAD 3D de montagens de várias peças (objetivo 1).

O Capítulo 3 (módulo de desenho técnico) capacita o aluno para a execução de desenhos de conjunto, vistas explodidas e listas de materiais de sistemas mecânicos (objetivo 2) e para a execução de desenhos de definição de componentes de sistemas mecânicos (objetivo 3).

O Capítulo 4 (módulo de simulação) confere ao aluno as competências necessárias para simular o comportamento funcional e estrutural de componentes e mecanismos com base em modelos CAD 3D (objetivo 4).

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

The syllabus covered in Chapter 1 (Mechanical engineering drawing) contribute to the student to acquire

knowledge in Mechanical Engineering Drawing standardization, necessary to achieve the learning objectives 1, 2 and 3.

Chapter 2 (Assemblies module) gives the student the necessary skills to execute and modify 3D CAD models of assemblies of several pieces (goal 1).

Chapter 3 (Technical drawing module) enables the student to perform assembly drawings, exploded views and lists of materials (objective 2) and the execution definition drawings of mechanical components and systems (target 3).

Chapter 4 (Simulation module) provides students with the skills needed to simulate the functional and structural behavior of components and mechanisms based on 3D CAD models (goal 4).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aprendizagem prática dos conceitos de representação e simulação de sistemas mecânicos, baseada em exercícios e na realização de trabalhos individuais de modelação e simulação. Os conteúdos são lecionados recorrendo a aplicações informáticas de Desenho e Engenharia Assistidos por Computador (CAD/CAE). A avaliação é do tipo Avaliação Discreta baseada em trabalhos práticos individuais realizados ao longo do semestre e num exame prático final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Practical learning of concepts of representation and simulation of mechanical systems, based on exercises and on realisation of individual works of modelling and simulation. The contents are taught using Computer Aid Design and Engineering (CAD / CAE) applications.

The assessment is Discrete type, based on individual practical assignments during the semester and a final practical exam.

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

A metodologia de ensino é eminentemente prática onde os alunos desenvolvem as competências de representação e simulação de sistemas mecânicos pela resolução de exercícios, numa primeira fase, seguido pela realização de trabalhos práticos individuais. A metodologia obriga o aluno a trabalhar passo a passo todos os conteúdos da Unidade Curricular e alcançar, através da prática, todos os objetivos de aprendizagem.

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

The teaching methodology is eminently practical in which students develop the skills of representation and simulation of mechanical systems, initially through solving exercises, followed by the completion of individual practical work. The methodology requires the student to work step by step, all of the course content and reach, through practice, all learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

S. Moraes; Desenho Técnico Básico 3; Porto Editora, 23a edição, 2006.

F. E. Giesecke; Technical Drawing with Engineering Graphics; Peachpit Press, 14a edição, 2011.

D. C. Planchard, M. P. Planchard; Engineering Design with SolidWorks 2008 & MultiMedia CD; Schröff Development Corporation, November 2007.

Mapa IV - Componentes e Sistemas Mecânicos

3.3.1. Unidade curricular:

Componentes e Sistemas Mecânicos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Paulo Agostinho da Silva Lima, 30-TP; 30-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato, 30-PL2

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

Esta unidade curricular tem por objetivo a aprendizagem de conceitos relativos ao dimensionamento e seleção de componentes e sistemas mecânicos essenciais ao projeto de sistemas de produção.

Objectivos de aprendizagem:

*1 - Dimensionar órgãos de máquinas de uso frequente (engrenagens, ligações, etc.).
2 - Dimensionar e seleccionar componentes para sistemas hidráulicos e pneumáticos.*

3 - Dimensionar estruturas metálicas.

4 - Projetar sistemas mecânicos simples.

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

This curricular unit is aimed at learning the concepts for the dimensioning and selection of components and mechanical systems essential to the design of manufacturing systems.

Learning outcomes:

- 1 - Dimension machine elements of frequent use (gears, connections, etc.).
- 2 - Dimension and select components for hydraulic and pneumatic systems.
- 3 - Dimension metallic structures.
- 4 - Design simple mechanical systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Órgãos de Máquinas
- Engrenagens
- Tribologia (lubrificação)
- Ligações
- Dimensionamento de órgãos mecânicos à fadiga
- Permutadores de calor
- 2 - Sistemas hidráulicos e pneumáticos
- Energia, potência, grandezas.
- Tecnologia de sistemas pneumáticos.
- Tecnologia de sistemas hidráulicos.
- 3 - Estruturas
- Revisão dos conceitos de equilíbrio estático.
- Critérios de Resistência.
- Dimensionamento de peças e estruturas isostáticas.

3.3.5. Syllabus:

- 1 - Machine elements
- Gears
- Tribology (lubrication)
- Connections
- Fatigue design of mechanical components
- Heat exchangers
- 2 - Hydraulic and pneumatic systems
- Energy, power, magnitudes.
- Pneumatic systems technology.
- Hydraulic systems technology.
- 3 - Structures
- Review of static equilibrium concepts.
- Resistance criteria.
- Design of isostatic parts and structures.

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

Existe uma relação direta entre os 3 capítulos dos conteúdos programáticos e os 3 primeiros objetivos de aprendizagem. O objetivo 4 apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido, sendo alcançado, essencialmente, nas aulas práticas através do projeto de sistemas mecânicos simples.

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

There is a direct relationship between the three chapters of the syllabus and the first three learning outcomes. Objective 4 presents an integrative perspective of the knowledge acquired, being achieved mainly in the practical classes where the students design simple mechanical systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular comprehende aulas teórico-práticas expositivas, recorrendo a exemplos reais e a resolução de problemas, aulas práticas com resolução de exercícios, casos de estudo e trabalhos de projeto de sistemas mecânicos e aulas tutoriais que são definidas em função das necessidades apresentadas pelos alunos e de deficiências detetadas pelos docentes.

Avaliação do tipo discreta composta por provas escritas ao longo do semestre e trabalhos práticos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit comprises expository theoretical-practical classes, using real examples and problem solving, practical classes with problem solving, case studies and mechanical systems design assignments and tutorial classes that are defined according to the needs presented by students and deficiencies detected by teachers.

Discrete type assessment consists of written tests throughout the semester and practical assignments.

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

As aulas teórico-práticas, baseadas na exposição de conteúdos e reflexão, permitem ao aluno conhecer e compreender os principais conceitos relativos ao dimensionamento e seleção de componentes e sistemas mecânicos, contribuindo para os objetivos 1, 2 e 3.

As aulas práticas permitem sedimentar os conhecimentos adquiridos (objetivos 1, 2 e 3) e também conferem treino no projeto de sistemas mecânicos simples (objetivo 4). O recurso a aulas tutoriais possibilita corrigir deficiências detetadas e consolidar o conhecimento adquirido que, de uma forma geral, contribui para o cumprimento dos objetivos 1 a 4. A realização de provas escritas e trabalhos práticos ao longo do semestre permitem aferir o grau de aquisição de conhecimentos por parte do aluno.

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

The theoretical-practical classes, based on the exposure of content and reflection, allow the student to know and understand the main concepts for the design and selection of mechanical components and systems, contributing to the objectives 1, 2 and 3.

Practical classes allow the sedimentation of the acquired knowledge (Goals 1, 2 and 3) and also impart training in simple mechanical systems project (goal 4). Tutorial classes enable the correction of detected deficiencies and consolidate the acquired knowledge contributing, in general, to the fulfillment of objectives 1 to 4. The realization of written tests and practical assignments throughout the semester allow the assessment of the degree of knowledge acquisition by the students.

3.3.9. Bibliografia principal:

Projeto de Órgãos de Máquinas, C. Moura Branco, Fundação Calouste Gulbenkian, 2012.

Mechanical Engineering Design, Shigley & Mischke & Budynas, McGraw-Hill, 2004.

Fundamentals of Machine Component Design, Robert C.Juvinal & Kurt M. Marshek, Wiley, 2011.

Mechanical Design of Machine Elements and Machines, Jack A. Collins & Henry Busby & George Staab, Wiley, 2010.

Mapa IV - Automação de Processos Industriais

3.3.1. Unidade curricular:

Automação de Processos Industriais

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Paulo de Oliveira Santos, 15-TP; 45-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

André Figueiredo Quintã, 45-PL2

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

1 – Conhecer os fundamentos da automação industrial e principais tecnologias associadas.

2 - Projetar e implementar a automatização de sistemas de produção.

3 - Selecionar, programar e testar autómatos programáveis e consolas de interface homem-máquina.

4 - Desenvolver e implementar esquemas elétricos de sistemas de automação industrial.

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

1 – Know the fundaments of industrial automation and main associated technologies.

2 – Design and implement the automation of manufacturing systems.

3 – Select, program and test programmable logic controllers and human machine interface panels.

4 – Develop and implement electrical schemes of industrial automation systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Conceitos e fundamentos de automação industrial.

2 - Autómatos industriais programáveis.

3 - Linguagens de programação.

4 - Consolas de interface homem-máquina.

5 - Funções especiais, cartas analógicas e contadores rápidos.

6 – Automatização de tarefas em contexto industrial.

3.3.5. Syllabus:

- 1 – Industrial automation concepts and fundaments
- 2 - Programmable logic controllers
- 3 – Programming languages
- 4 – Human machine interface panels.
- 5 – Special functions, analogic boards and high speed counters.
- 6 – Automation of tasks in industrial context.

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

Os objetivos 1 e 2 são transversais e são atingidos pelo conjunto de todos os tópicos dos conteúdos da UC. O objetivo 3 é conseguido pela introdução progressiva de conceitos e competências ao longo dos conteúdos programáticos 2 a 5.

O último objetivo é integrador e reúne os conteúdos da UC através de automatização de tarefas industriais em ambiente laboratorial.

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

The learning outcomes 1 and 2 are transversal and are achieved by all of the topics of the CU contents.

The learning outcome 3 is achieved with the progressive introduction of concepts and skills over the topics 2 to 5.

The last learning outcome is integrative and gathers all the CU contents through the automation of industrial tasks in laboratory environment.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são introduzidos através da componente expositiva nas aulas de cariz teórico-prático e depois explorados e aplicados em exercícios de laboratório nas aulas práticas.

Os trabalhos práticos são executados no Laboratório de Mecatrónica da ESAN e posteriormente aprofundados em estudo autónomo através de pesquisa bibliográfica, análise de resultados e execução de relatórios.

A avaliação consiste numa prova escrita e no conjunto de trabalhos práticos laboratoriais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are introduced through the exhibition component in the theoretical-practical classes and then explored and applied in lab exercises in practical classes.

The practical work is executed at ESAN Mechatronics Laboratory and afterwards detailed in autonomous work through bibliographic research, results analysis and reports execution.

The assessment consists in a written exam and the lab practical assignments.

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

As metodologias de ensino implementadas contemplam uma componente de natureza mais expositiva, função do estudo dos tópicos expostos nas aulas teórico-práticas, contribuindo diretamente para atingir o objetivo 1.

Nas aulas práticas laboratoriais e através do trabalho autónomo, é concretizado o contacto físico com equipamentos e tecnologias permitindo desenvolver as competências ao nível da programação, teste e implementação de sistemas de automação industrial, concretizando os objetivos 2 a 4.

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

The implemented teaching methodologies include a more expositive component, for the topics exposed in the theoretical-practical classes, contributing directly to the learning outcome 1.

In the practical classes, with the laboratory practical works and autonomous work, is achieved the physical contact with equipment's and technologies allowing the development of skills to program, test and implement industrial automation systems, concretizing the learning outcomes 2 to 4.

3.3.9. Bibliografia principal:

PIRES, J. Norberto, "Automação Industrial - 5.ª Ed. Atualizada e Aumentada", LIDEL, 2012

DAWKINS, Nick, "Automation and Controls: A guide to Automation, Controls, PLC's and PLC Programming", Nick Dawkins, 2014

LAMB, Frank, "Industrial Automation: Hands On", McGraw-Hill, 2013

PINTO, João R. , "Técnicas de automação", ETEP - Edições Técnicas e Profissionais, 2010

OLIVEIRA, Paulo, "Curso de Automação industrial", ETEP - Edições Técnicas e Profissional, 2008

Mapa IV - Fabrico Computorizado

3.3.1. Unidade curricular:
Fabrico Computorizado

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato, 15-TP; 30-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Paulo Ágostinho da Silva Lima, 30-PL2

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular tem por objetivo a aprendizagem de ferramentas informáticas de âmbito industrial para o fabrico de peças e componentes.

Objectivos de aprendizagem:

- 1 - Manipular e programar equipamentos com tecnologia CNC;
- 2 - Traduzir modelos CAD 3D em programas de controlo numérico recorrendo a aplicações informáticas de Fabrico Assistido por Computador (CAM);
- 3 - Executar e modificar modelos CAM para programar equipamentos CNC no âmbito de diferentes tecnologias de fabrico.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This curricular unit is aimed at learning industrial computer tools for the manufacture of parts and components.

Learning outcomes:

- 1 - Handle and program equipment with CNC technology;
- 2 - Translate 3D CAD models in numerical control programs using computer applications of Computer Aided Manufacturing (CAM);
- 3 - Execute and modify CAM models to program CNC equipment in different manufacturing technologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao CAM/CNC

- 1- Controlo Numérico Computorizado (CNC)
- Arquitetura de comandos numéricos.
- Tecnologia dos comandos e controlo dos deslocamentos em máquinas industriais.
- Elaboração de programas em código ISO de 2 e 3 eixos.
- 2- Fabrico Assistido por Computador (CAM)
- Integração de tecnologia CNC com outros sistemas computorizados.
- Geração de trajetórias a 2, 3 e 5 eixos aplicadas a diferentes equipamentos e tecnologias de fabrico.
- Estratégias de maquinagem e simulação de movimentos.
- 3. Novos Processos de Fabrico
- Processos de fabrico não convencionais.
- Novas perspetivas de desenvolvimento.

3.3.5. Syllabus:

Introduction to CAM/CNC

- 1 - Computerized Numerical Control (CNC)
- Numerical command architecture.
- Commands technology and control of movements in industrial machinery.
- Execution of programs in 2 and 3 axis ISO code.
- 2 - Computer Aided Manufacturing (CAM)
- Integration of CNC technology with other computerized systems
- Generation of 2, 3 and 5 axes paths applied to different equipment and manufacturing technologies.
- Machining strategies and simulation of movements.
- 3 - New Manufacturing Processes
- Non-conventional manufacturing processes.
- New perspectives of development.

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

Os conteúdos programáticos abordados no Capítulo 1 (Controlo Numérico Computorizado) contribuem para que o aluno seja capaz de manipular e programar equipamentos com tecnologia CNC. Os conteúdos programáticos abordados no Capítulo 2 (Fabrico Assistido por Computador) contribuem para que o aluno seja capaz de executar e modificar modelos CAM para programar equipamentos CNC no âmbito de diferentes tecnologias de fabrico. O Capítulo 3 contribui para que o aluno conheça os recentes desenvolvimentos tecnológicos nesta área (e.g. fabrico rápido) permitindo uma visão mais abrangente das tecnologias de fabrico que apoiam a indústria transformadora.

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

The syllabus covered in Chapter 1 (Computerized Numerical Control) contributes to the student to be able to manipulate and program equipment with CNC technology. The syllabus covered in Chapter 2 (Computer Aided Manufacturing) contributes to the student to be able to execute and modify CAM models to program CNC equipment in different manufacturing technologies. Chapter 3 helps the student to know the latest technological developments in this area (eg rapid manufacturing) allowing a comprehensive view of manufacturing technologies that support the industry.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aprendizagem teórico-prática das bases de programação CNC e CAM e aplicação prática dos conceitos de fabrico assistido por computador, baseada em exercícios e na realização de trabalhos individuais em oficina. Estes trabalhos englobam o projeto, programação e fabrico de peças recorrendo a diferentes tecnologias de processamento. A avaliação é do tipo Avaliação Discreta baseada em trabalhos práticos individuais realizados ao longo do semestre e num exame teórico-prático final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical learning of CNC and CAM programming basics and practical application of computer aided manufacturing concepts based on exercises and the realization of individual assignments in the workshop. These assignments include the design, programming and manufacture of parts using different processing technologies. Discrete type assessment based on individual practical assignments during the semester and a theoretical-practical final exam.

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

Uma vez introduzidos os conteúdos teóricos base, a metodologia de ensino é eminentemente prática onde o aluno desenvolve as competências de programação CAM pela resolução de exercícios, numa primeira fase, seguido pela realização de trabalhos de programação para fabrico de peças recorrendo a diferentes tecnologias de processamento. Estes trabalhos, realizados ao longo do semestre, permitem ao aluno aprender de forma metódica e aplicada todos os conteúdos da Unidade Curricular e responder a todos os objetivos de aprendizagem.

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

After introducing the basic theoretical concepts, the teaching methodology is eminently practical where the student develops CAM programming skills by solving problems, initially, followed by the completion of programming assignments to manufacture parts using different processing technologies. These assignments, carried out during the semester, allow students to learn in an orderly and applied way all the curricular unit contents and answer all learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

*AMIROUCHE, F. Principles of Computer Aided Design and Manufacturing, Pearson Prentice Hall, 2004
RELVAS, Carlos, "Controlo Numérico Computorizado: Conceitos Fundamentais", Publindustria, 2012
CHANG, Tien-Chien, et al., "Computer-Aided Manufacturing", Prentice Hall, 2005
VALENTINO, Games V., "Introduction to Computer Numerical Control", Prentice Hall, 2013
COMPLETO, António, et al., "Tecnologia de Fabrico", Publindustria, 2009
SILVA, Sidnei, "CNC - Programação de Comandos Numéricos Computadorizados", Érica, 2008*

Mapa IV - Projecto de Sistemas de Produção II

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Sistemas de Produção II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Miguel Lienhard Mendonça, TP-15; PL-30; OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

André Figueiredo Quintã, PL-30

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

As UC PSP destinam-se aos estudantes da Licenciatura em TSP e visam criar competências no domínio do projeto de sistemas de produção, designadamente através da interpretação, de forma integrada, dos processos produtivos das empresas e dos seus modelos de negócio, fomentando a prática de projeto, criando hábitos de

pesquisa, desenvolvimento e fundamentação de soluções para problemas inerentes ao processo de desenvolvimento e implementação de sistemas de produção, e estimulando em simultâneo, a capacidade de empreender.

São objetivos específicos de PSP II:

- Desenvolver a capacidade de projeto e de resolução de problemas em grupo;
- Aplicar conhecimentos sobre as metodologias estruturadas de projeto;
- Interpretar e incluir as especificações na conceção e adaptação de sistemas de produção;
- Pesquisar e selecionar materiais, tecnologias e processos de fabrico;
- Desenvolver a capacidade de representação, apresentação e detalhe de soluções.

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

The CU PSP is intended for students of the Degree in TSP and aim to create expertise in the field of manufacturing systems design, particularly through the interpretation, in an integrated manner, the company's production processes and their business models, promoting the practice of design, creating habits of research, development and justification of solutions to problems inherent to the development and implementation of manufacturing systems, and stimulating at the same time, the capacity to undertake.

The specific objectives of PSP II are:

Develop design and group problem solving capacity;

Apply knowledge of structured design methodologies;

Interpret and include the specifications in the design and adaptation of manufacturing systems;

Search and select materials, technologies and manufacturing processes;

Develop the capacity for representation, presentation and detail design solutions.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Metodologias e ferramentas de apoio ao projeto de sistemas de produção.

Desenvolvimento em grupo de projetos de sistemas de produção.

Conteúdos complementares aos lecionados nas outras UC do curso, relacionados com os projetos específicos propostos.

Projetar para a segurança e certificação.

Projetar para fabrico.

Comunicação do projeto de sistemas de produção.

3.3.5. Syllabus:

Manufacturing systems design methodologies and supporting tools.

Group development of a manufacturing systems project.

Complementary contents to other CUs taught in the course, related to the specific project proposed.

Design for safety and certification.

Design for manufacture.

Project communication.

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

Os objetivos genéricos da UC são atingidos através da prática de projeto e da introdução de conteúdos sobre a forma de atuação em projetos similares aos projetos específicos em desenvolvimento, executados em grupo.

Os objetivos específicos recorrem igualmente à prática de projeto e aos conteúdos sobre metodologias e ferramentas de apoio ao projeto de sistemas de produção, como projetar para fabrico, para segurança e certificação e comunicação do projeto. Os conteúdos complementares, relacionados com os projetos específicos propostos, sustentam a prática de projeto e deste modo o alcançar dos objetivos gerais e específicos da UC.

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

The course generic objectives are achieved through the practice of design and the introduction of contents about the form of action in projects similar to those in development executed in groups. The specific objectives are also achieved through the practice of design and the contents on manufacturing systems structured design methodologies and supporting tools, design for safety and certification, design for manufacturing and project communication. The additional contents related to the specific projects proposed, support the practice of design and thereby achieving the general and specific objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia utilizada é a aprendizagem baseada em projetos (PBL). Os estudantes, em coerência com os ECTS da UC e a relação entre carga letiva e o trabalho autónomo, são motivados a desenvolver em grupo os projetos, iniciando por uma fase de investigação e passando a um processo de projeto caracterizado pela tomada de decisões sucessivas, até obter uma proposta exequível e sustentada.

São introduzidos ou indicados para estudo autónomo, conteúdos específicos sempre que os alunos sentem essa necessidade.

Nas aulas os docentes, em equipas multidisciplinares, avaliam, através da crítica construtiva, as propostas e orientam os estudantes no sentido da exploração do espaço das soluções e da decisão fundamentada, tendo em conta diferentes pontos de vista.

São promovidas apresentações periódicas de modo a treinar a comunicação do projeto e a síntese do trabalho desenvolvido.

A unidade curricular tem um regime próprio de avaliação de acordo com a proposta de regulamento das UC de PSP.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used is the project-based learning (PBL). Students, consistent with the course ECTS and the relationship between academic load and autonomous work, are motivated to in a working group develop the projects, initiating a phase of research and going to a design process characterized by making successive decisions until a feasible and sustainable proposal.

Specific content are introduced or recommended for self-study, where students feel this need.

In class, the teachers, in multidisciplinary teams, evaluate the proposals, through constructive criticism, and guide students towards exploring the space of solutions and reasoned decision, taking into account different viewpoints.

Periodic presentations, in order to train design communication and synthesis of work, are promoted.

The course has its own system of evaluation in accordance with the Proposal of Regulation of CU PSP.

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

A UC tem um carácter eminentemente prático e baseia-se na metodologia de ensino baseada em projeto, sendo esta a forma de atingir os objetivos de aprendizagem que estão além da resolução do problema específico proposto. A prática de projeto e o debate gerado entre docentes e grupos de trabalho, permite desenvolver o trabalho em equipa, a visão multidisciplinar e as outras vertentes da capacidade de projeto, alcançando assim os objetivos de aprendizagem.

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

The course has evidently a practical nature and uses a project based learning methodology, which is the way to achieve the learning objectives that are beyond the resolution of the specific problem posed. The practice of design and the debates generated among teachers and working groups, allows the development of teamwork skills, multidisciplinary vision and other aspects of design capacity, thereby achieving the learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ulrich K., Eppinger S.- Product Design and Development, 2^aEd., McGraw-HillIrwin, 2011

Otto, Kevin, Wood Kristin - Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, Prentice Hall, 2000

The PDM A handbook for new product development, by Kahn, Kenneth B.

*Winning at New Products: accelerating the process from idea to launch, by Robert Cooper
Revolutionizing Product development, by Steven Wheelwright and Kim Clark*

Mapa IV - Gestão e Organização Industrial

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão e Organização Industrial

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Cármen Sofia Ribas Fontes Guimarães TP-15; PL1-30; PL2-30; OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

Os objetivos de aprendizagem são:

- (i) reconhecer a importância da gestão e suas múltiplas dimensões e saberes, em especial da gestão estratégica, gestão de marketing, gestão financeira e gestão da produção;*
- (ii) reconhecer as principais áreas funcionais da empresa, relevantes para o processo de desenvolvimento de novos produtos, e as suas inter-relações nomeadamente no planeamento, organização e gestão;*
- (iii) aplicar, discutir e fundamentar conceitos básicos de gestão de marketing, gestão financeira e gestão da produção;*
- (iv) reconhecer a importância dos direitos de propriedade industrial;*

(v) desenvolver a capacidade de empreender.

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

- (i) identify the importance of management and its multiple dimensions and knowledge, especially of strategic management, marketing management, financial management and production management;
- (ii) recognize the main functional areas of business, relevant to the development process of new products, and particularly their interrelations in the planning, organization and management;
- (iii) apply, discuss and explain basic concepts of marketing management, financial management and production management;
- (iv) recognize the importance of industrial property rights; (v) entrepreneurship skills development.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1-Organização, empresa e o papel do gestor. As funções da gestão.
- 2-Conceitos básicos de gestão estratégica: a estratégia e o planeamento na empresa; ferramentas e técnicas de apoio à gestão estratégica.
- 3-Conceitos básicos de marketing: o comportamento do consumidor; os processos de segmentação de mercado; a escolha do mercado-alvo; o posicionamento e estratégias de portfólio de produtos; a estratégia de "marketing-mix" e o plano de marketing.
- 4-Conceitos básicos de gestão financeira: a contabilidade financeira vs analítica; as principais demonstrações financeiras; o financiamento; noções de rendibilidade e equilíbrio financeiro; a viabilidade de projetos.
- 5-Conceitos básicos de gestão de operações e tipos de abastecimento.
- 6-Direitos de propriedade industrial.
- 7-Empreendedorismo: condições para conceção e concretização de projetos e viabilização de iniciativas empreendedoras suscetíveis de criar valor e investimento.

3.3.5. Syllabus:

- 1-Organization, enterprise and the role of the manager. The functions of management.
- 2-Basic concepts of strategic management: strategy and planning in the company; tools and techniques to support strategic management.
- 3-Basic marketing concepts: consumer behaviour; market segmentation processes; the choice of the target market; positioning and product portfolio strategies; the strategy of "marketing mix" and the marketing plan.
- 4-Basic concepts of financial management: financial accounting vs analytical; major financial demonstrations; financing; profitability notions and financial balance; project viability.
- 5-Basics concepts of operations management and types of supply.
- 6-Industrial property rights.
- 7-Entrepreneurship: conditions for design and implementation of projects and feasibility susceptible entrepreneurial initiatives to create value and investment.

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

Pretende-se, com os conceitos introduzidos no ponto 1 e 2, concretizar os objetivos referidos em i e ii. O objetivo iii é alcançado com os conceitos introduzidos em 3, 4 e 5. O objetivo iv concretiza-se com os conceitos referidos no ponto 6, e o v com a realização do trabalho prático proposto (plano de negócio), o qual apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido ao longo da unidade curricular. Os alunos são ainda incentivados a participar num concurso nacional de empreendedorismo.

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

It is intended achieve the objectives referred to in i and ii with concepts introduced in points 1 and 2. The iii objective is achieved with the concepts introduced in 3, 4 and 5. iv goal is concretized with the concepts referred to in point 6, and v with the practical work (business plan), which features a integrative perspective of the knowledge acquired throughout the course. Students are also encouraged to participate in a national competition of entrepreneurship.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreende aulas teórico-práticas e práticas (baseadas na exposição e discussão de conceitos, processos e técnicas, procurando-se demonstrar a relevância prática da matéria com base em exemplos concretos e na resolução de exercícios variados) e aulas de tutoria (dedicadas ao acompanhamento do trabalho prático).

A avaliação é do tipo "avaliação discreta", com duas modalidades possíveis: (i) realização de duas provas escritas (frequências, presenciais e sem consulta) e um trabalho prático (individual ou em grupo); ou (ii) a realização de trabalho prático e o exame da época normal de exames.

Em recurso, para além do exame escrito previsto, os alunos devem entregar, apresentar e defender o trabalho prático proposto no âmbito da disciplina. Ainda na época de recurso/melhoria, os alunos poderão melhorar apenas uma parte da avaliação (TP ou P) ou ambas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The unit comprises TP and P classes (based on the presentation and discussion of concepts, processes and techniques, seeking to demonstrate the practical relevance of the matters based on concrete examples and solving exercises) and tutoring classes (dedicated to monitoring of practical work).

The assessment (discrete) has two options: (i) two written tests and a practical work (individual or group); or (ii) practical work and a final exam.

“Recurso” - in addition to the written test, students must deliver, present and defend the proposed practical work within the course. Every student can improve only part of the assessment (PT or P) or both.

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

A unidade curricular tem um caráter introdutório à Gestão e visa enquadrar os alunos nas áreas principais da gestão, através da apresentação e discussão de conceitos, processos, técnicas e ferramentas de áreas fundamentais da gestão, como transparece dos conteúdos programáticos.

Para desenvolver aptidões de análise e competências de aplicação em casos concretos, propõe-se um misto de apresentação dos conteúdos com a análise de casos de estudo e a realização de exercícios práticos durante as aulas.

Como trabalho obrigatório para a unidade curricular foi definida a realização de um Plano de Negócio, de uma ideia inovadora a identificar por parte do aluno e assente em ferramentas comumente utilizadas em candidaturas a fundos ou na participação em concurso. Os alunos são ainda incentivados a participar no concurso nacional de empreendedorismo “Poliempreende”. Com este trabalho, os estudantes são chamados a aplicar de forma flexível os conhecimentos adquiridos.

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

The course is an introduction to management and seeks to frame the students in key areas of management, relevant to the development process of new products, through the presentation and discussion of concepts, processes, techniques and tools of key areas of management, as appears from the content programmatic. To develop analytical skills and application of skills in specific cases, it is proposed a mix of presentation of content with the analysis of case studies and practical exercises during class.

As compulsory work for the course was defined the realization of a business plan (about a new idea identified by students) and based on tools commonly used in applications for funding or participation in entrepreneur competitions. Students are also encouraged to participate in the national competition of entrepreneurship “Poliempreende”. In the preparation of the business plan students apply all program contents object of discipline.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Cooper R., Edgett S., Kleinschmidt E., 2002, “Portfolio Management for New Products”, 2th edition, Basic Books, ISBN: 978-0-7382-0514-4
- João Lisboa et al., 2011, “Introdução à Gestão das Organizações”, 3^a ed., Vida Económica, ISBN: 9789727883974
- José Dantas, António Moreira, 2011, “O Processo de Inovação”, Lidel, ISBN:978-972-757-758-3
- Kotler P., Gary A., John S. e Veronica W., 2011, “Principles of Marketing”, 14th edition, Pearson Prentice Hall, ISBN-13: 978-0132167123
- Lendrevie et al., 2011, “Mercator–Teoria e Prática do Marketing”, Lisboa: Publicações Dom Quixote, ISBN: 9789722027441
- Chase R., Aquilano N., Jacobs F., 2005, “Operations Management for Competitive Advantage”, McGraw-Hill, ISBN: 9780073121666
- Courtois A., Pillet M., Martin C., 2007, “Gestão da Produção”, Lidel, ISBN: 9789727574698
- Manuel Ferreira et al., 2010, “Ser Empreendedor – pensar, criar e moldar a nova empresa”, Edições Sílabo, ISBN: 9789726185819

Mapa IV - Robótica e Manipuladores

3.3.1. Unidade curricular:

Robótica e Manipuladores

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Vítor Manuel Ferreira dos Santos, 15-TP; 45-PL1; 45-PL2; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

- 1 - Reconhecer as diversas vertentes e aplicações industriais da robótica.**
- 2 - Identificar os principais componentes de um robô manipulador industrial.**
- 3 - Programar e parametrizar robôs manipuladores industriais.**
- 4 - Utilizar ferramentas informáticas de modelação e programação offline de células de fabrico com robôs industriais.**

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

- 1 – Recognize different aspects of robotics and industrial applications.**
- 2 – Identify major components of industrial robot manipulators.**
- 3 – Program and parametrize industrial robot manipulators.**
- 4 – Apply modeling and offline programming informatics tools for manufacturing cells with industrial robots.**

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Fundamentos da robótica**
- 2 - Sistemas de coordenadas, cinemática direta e inversa.**
- 3 - Manipuladores industriais, unidade mecânica e controladores**
- 4 - Linguagens e programação de robôs**
- 5 - Integração de robôs em células de fabrico**

3.3.5. Syllabus:

- 1 – Robotics fundaments.**
- 2 – Coordinates systems, direct and inverse kinematics.**
- 3 – Industrial manipulators, mechanical unit and controllers.**
- 4 – Languages and robot programming.**
- 5 – Robot integration in manufacturing cells.**

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

O objetivo 1 é atingido através do primeiro tópico dos conteúdos programáticos sendo este transversal a toda a UC.

O objetivo 2 é alcançado através dos tópicos 2 e 3 com a abordagem aos manipuladores robóticos existentes em laboratório.

Os objetivos 3 e 4 são atingidos recorrendo aos conteúdos do tópico 4, sendo reforçados no último tópico (5), que integra os conhecimentos da UC em projetos de células de fabrico robotizadas com recurso a ferramentas informáticas.

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

The learning outcome 1 is achieved through the first topic of the programmatic content being transversal to all the CU.

The learning outcome 2 is accomplished through the topics 2 and 3 with the approach to the robotic manipulators existent in laboratory.

The learning outcomes 3 and 4 are achieved with the contents of topics 4, being reinforced in the last topic (5) that integrates the CU knowledges in robotics manufacturing cells with recourse to informatics tools.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são introduzidos através da componente expositiva nas aulas de cariz teórico-prático e depois explorados e aplicados em exercícios laboratoriais nas aulas práticas.

Os trabalhos práticos são executados no Laboratório de Mecatrónica da ESAN e posteriormente aprofundados em estudo autónomo através de pesquisa bibliográfica, análise de resultados e execução de relatórios.

A avaliação consiste numa prova escrita e no conjunto de trabalhos práticos laboratoriais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are introduced through the exhibition component in the theoretical-practical classes and then explored and applied in lab exercises in practical classes.

The practical work is executed at ESAN Mechatronics Laboratory and afterwards detailed in autonomous work through bibliographic research, results analysis and reports execution.

The assessment consists in a written exam and the lab practical assignments.

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

As metodologias de ensino implementadas contemplam uma componente de natureza mais expositiva, função do estudo dos tópicos expostos nas aulas teórico-práticas, contribuindo diretamente para atingir os objetivos 1 e 2.

Nas aulas práticas laboratoriais e através do trabalho autónomo, é concretizado o contacto físico com

equipamentos, periféricos e ferramentas informáticas permitindo desenvolver as competências ao nível da programação, parametrização e implementação de robôs no contexto dos sistemas de produção, concretizando os objetivos 3 e 4.

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

The implemented teaching methodologies include a more expository component, for the topics exposed in the theory-practical classes, contributing directly to the learning outcomes 1 and 2.

In the laboratory practical classes and autonomous work, is achieved the physical contact with equipment's, peripherals and informatics tools allowing the development of skills to program, parametrize and implement robots in the manufacturing systems context, concretizing the learning outcomes 3 and 4.

3.3.9. Bibliografia principal:

NIKU, Saeed B., "Introdução à Robótica, Análise, Controle, Aplicações", LTC, 2013

PIRES, J. Norberto, "Industrial Robots Programming", Springer, 2007

PIRES, J. Norberto, "Welding Robots", Springer, 2006

SICILIANO, Bruno et al., "Springer Handbook of Robotics", Springer, 2008

Mapa IV - Redes e Informática Industrial

3.3.1. Unidade curricular:

Redes e Informática Industrial

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Paulo de Oliveira Santos, 15-TP; 30-PL1; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

André Figueiredo Quintã, 30-PL2

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

- 1 – Conhecer os fundamentos e principais tipos de redes industriais e ferramentas informáticas associadas.
- 2 - Selecionar e parametrizar redes industriais para aplicação em sistemas de automação.
- 3 - Desenvolver aplicações informáticas de controlo e supervisão remota de equipamentos industriais.
- 4 - Utilizar ferramentas SCADA em sistemas de produção.
- 5 - Aplicar redes de comunicação e aplicações informáticas em processos industriais.

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

- 1 – Know the fundaments and principal types of industrial networks and informatics tools associated.
- 2 – Select and parametrize industrial networks for the application in automation systems.
- 3 – Develop informatics applications for remote control and supervision in automation systems.
- 4 – Use SCADA tools in manufacturing systems.
- 5 – Apply communication networks and informatics applications in industrial processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Redes e protocolos de comunicação industriais
- 2 - Controlo e supervisão
- 3 - Bases de dados e ferramentas Web
- 4 - Sistemas SCADA.

3.3.5. Syllabus:

- 1 – Industrial communication networks and protocols
- 2 – Control and supervision
- 3 – Databases and web tools
- 4 – SCADA systems.

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

Os objetivos 1 e 2 são atingidos através do primeiro tópico dos conteúdos programáticos que constitui as bases para os restantes tópicos da UC.

Os objetivos 3 e 4 correspondem aos restantes tópicos dos conteúdos programáticos em que são introduzidas as competências em desenvolvimento e utilização de ferramentas informáticas.

O objetivo 5 é integrador e abrange todos os conteúdos programáticos sendo atingido através da aplicação

prática das tecnologias em problemas concretos.

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

The learning outcomes 1 and 2 are achieved through the first topic of the programmatic contents that constitutes the foundation for the remaining CU topics.

The learning outcomes 3 and 4 match the remaining topics of the programmatic contents where the skills in development and utilization of informatics tools are introduced.

The learning outcome 5 is integrator and covers all the programmatic contents being achieved through the practical application of the technologies in concrete problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são introduzidos através da componente expositiva nas aulas de cariz teórico-prático e depois explorados e aplicados em exercícios laboratoriais nas aulas práticas.

Os trabalhos práticos são executados no Laboratório de Mecatrónica da ESAN e posteriormente aprofundados em estudo autónomo através de pesquisa bibliográfica, análise de resultados e execução de relatórios.

A avaliação consiste numa prova escrita e no conjunto de trabalhos práticos laboratoriais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are introduced through the exhibition component in the theoretical-practical classes and then explored and applied in lab exercises in practical classes.

The practical work is executed at ESAN Mechatronics Laboratory and afterwards detailed in autonomous work through bibliographic research, results analysis and reports execution.

The assessment consists in a written exam and the lab practical assignments.

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

As metodologias de ensino implementadas contemplam uma componente de natureza mais expositiva, função do estudo dos tópicos expostos nas aulas teórico-práticas, contribuindo diretamente para atingir o objetivo 1.

Nas aulas práticas laboratoriais e através do trabalho autónomo, é concretizado o contacto físico com equipamentos e ferramentas informáticas, permitindo desenvolver as competências ao nível da programação, parametrização e implementação de redes de comunicação e software em processos industriais, concretizando os objetivos 2 a 5.

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

The implemented teaching methodologies include a more expository component, for the topics exposed in the theory-practical classes, contributing directly to the learning outcome 1.

In the laboratory practical classes and autonomous work, is achieved the physical contact with equipment's and informatics tools allowing the development of skills to program, parametrize and implement communications networks and software's in industrial processes, concretizing the learning outcomes 2 to 5.

3.3.9. Bibliografia principal:

Mackay, S. (2004). Practical industrial data networks: design, installation and troubleshooting. Newnes.

Lugli, A. B., & Santos, M. M. D. (2010). Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, Profibus e Profinet.

Zurawski, R. (Ed.). (2014). Industrial communication technology handbook. CRC Press.

Zurawski, R. (Ed.). (2004). The industrial information technology handbook. CRC Press.

GROOVER, Mikell P., "Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing (3rd Edition)", Prentice Hall, 2007

Mapa IV - Projecto de Sistemas de Produção III

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Sistemas de Produção III

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Paulo Agostinho da Silva Lima, TP-15; PL-30; OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Daniel Gil Afonso, PL-30

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

As UC PSP destinam-se aos estudantes da Licenciatura em TSP e visam criar competências no domínio do projeto de sistemas de produção, designadamente através da interpretação, de forma integrada, dos processos produtivos das empresas e dos seus modelos de negócio, fomentando a prática de projeto, criando hábitos de pesquisa, desenvolvimento e fundamentação de soluções para problemas inerentes ao processo de desenvolvimento e implementação de sistemas de produção, e estimulando em simultâneo, a capacidade de empreender.

São objetivos específicos de PSP III:

- i) Desenvolver a capacidade de planejar e gerir as atividades de projeto de forma autónoma;
- ii) Desenvolver a capacidade de projeto e de resolução de problemas reais de forma autónoma;
- iii) Decidir, comunicar e justificar as propostas em contexto real junto das empresas.

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

The CU PSP is intended for students of the Degree in TSP and aim to create expertise in the field of manufacturing systems design, particularly through the interpretation, in an integrated manner, the company's production processes and their business models, promoting the practice of design, creating habits of research, development and justification of solutions to problems inherent to the development and implementation of manufacturing systems, and stimulating at the same time, the capacity to undertake.

The specific objectives of PSP III are:

- i) Develop the ability to, autonomously, plan and manage project activities;
- ii) Develop the ability to, independently, design and solve real manufacturing systems design problems;
- iii) Decide, communicate and justify the proposals near the companies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os projetos de sistemas de produção em contexto real.

Os projetos de sistemas de produção em ambiente empresarial.

Planeamento e gestão do projeto.

Comunicação do projeto, documentação técnica e relatórios.

Conteúdos complementares aos lecionados nas outras UC do curso, relacionados com os projetos específicos propostos.

3.3.5. Syllabus:

Manufacturing systems projects in a real context.

Manufacturing systems projects in a business environment.

Project planning and management.

Project communication: documentation and technical reports.

Complementary contents to other CU taught in the course, related to the specific projects proposed.

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

Os objetivos genéricos da UC são atingidos através da prática de projeto e da introdução de conteúdos sobre a forma de atuação em projetos similares aos projetos específicos em desenvolvimento, executados de forma autónoma ou em ambiente empresarial.

Os objetivos específicos recorrem igualmente à prática de projeto e aos conteúdos sobre planeamento, gestão e comunicação do projeto.

Os conteúdos complementares, relacionados com os projetos específicos propostos, sustentam a prática de projeto e deste modo o alcançar dos objetivos gerais e específicos da UC.

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

The generic course objectives are achieved through the practice of design and the introduction of contents about similar form of action to those in specific development projects, executed independently or in a business environment projects.

The specific objectives are also archived by design practice and contents on project planning, management and communication.

The additional content related to specific projects proposed, supports the practice of project and thereby reaching the general and specific objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia utilizada é a aprendizagem baseada em projetos (PBL). Os estudantes, em coerência com os ECTS da UC e a relação entre carga letiva e o trabalho autónomo, são motivados a desenvolver autonomamente os projetos, iniciando por uma fase de investigação e passando a um processo de projeto caracterizado pela tomada de decisões sucessivas, até obter uma proposta exequível e sustentada.

São introduzidos ou indicados para estudo autónomo, conteúdos específicos sempre que os alunos sentem essa necessidade.

Nas aulas os docentes, em equipas multidisciplinares, avaliam, através da crítica construtiva, as propostas e orientam os estudantes no sentido da exploração do espaço das soluções e da decisão fundamentada, tendo

em conta diferentes pontos de vista.

São promovidas apresentações periódicas de modo a treinar a comunicação do projeto e a síntese do trabalho desenvolvido.

A unidade curricular tem um regime próprio de avaliação de acordo com a proposta de regulamento das UC de PSP.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used is the project-based learning (PBL). Students, consistent with the course ECTS and the relationship between academic load and autonomous work, are motivated to autonomously develop the projects, initiating a phase of research and going to a design process characterized by making successive decisions until a feasible and sustainable proposal.

Specific content are introduced or recommended for self-study, where students feel this need.

In class, the teachers, in multidisciplinary teams, evaluate the proposals, through constructive criticism, and guide students towards exploring the space of solutions and reasoned decision, taking into account different viewpoints.

Periodic presentations, in order to train design communication and synthesis of work, are promoted.

The course has its own system of evaluation in accordance with the Proposal of Regulation of CU PSP.

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

A unidade curricular tem um carácter eminentemente prático e baseia-se na metodologia de ensino baseada em projeto sendo esta a forma de atingir os objetivos de aprendizagem que estão além da resolução do problema específico proposto. A prática de projeto e o debate gerado entre docentes, estudantes e representantes de empresas, permite desenvolver a autonomia e as outras vertentes da capacidade de projeto, alcançando assim os objetivos de aprendizagem.

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

The course has a highly practical nature and is based on project based learning methodology, which is the way to achieve the learning objectives that are beyond the resolution of the specific problem posed. The practice of design and the debates generated among teachers, students and business representatives, enables the development of autonomy and other aspects of design capacity, thereby achieving the learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ulrich K., Eppinger S.- Product Design and Development, 2ºEd., McGraw-Hill, 2011

Otto, Kevin, Wood Kristin - Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, Prentice Hall, 2000

The PDMA handbook for new product development, by Kahn, Kenneth B.

Winning at New Products: accelerating the process from idea to launch, by Robert Cooper

Revolutionizing Product development, by Steven Wheelwright and Kim Clark

Mapa IV - Análise Económica de Projectos

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Económica de Projectos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Cármen Sofia Ribas Fontes Guimarães TP-15; PL1-30; PL2-30; OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

Os objetivos de aprendizagem são:

(i) reconhecer, aplicar, discutir e fundamentar os conceitos básicos, metodologias e técnicas da análise económica de projetos relevantes para a formulação, avaliação, planeamento, gestão e controlo da execução de projetos;

(ii) reconhecer e aplicar conceitos básicos de cálculo de custos de um produto/sistema;

(iii) construir, fundamentar e discutir ferramentas para análise da viabilidade económica e financeira de um produto/sistema.

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

(i) recognize, apply, discuss and explain the basic concepts, methodologies and techniques of economic

analysis of projects relevant to the formulation, evaluation, planning, management and monitoring of project implementation;

(ii) recognize and apply basic concepts of product costs;

(iii) build, support and discuss tools for analysis of economic and financial viability of a product.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos introdutórios sobre projeto, investimento, rendibilidade, análise económica e cálculo financeiro.

2. Formulação do projeto: identificação e caracterização das variáveis do projeto.

3. Estudos de viabilidade de um projeto: estudos de mercado; técnicos; de dimensão; de enquadramento financeiro.

4. Elementos base para a avaliação de um projeto: plano de investimentos; plano de exploração; plano de financiamento. A estimativa de custos; orçamentação e controlo de custos.

5. Fundamentos da avaliação das decisões de investimento: risco e retorno, dimensão temporal do valor do dinheiro.

6. Avaliação económica das decisões de investimento: pressupostos e aplicabilidade dos principais métodos de avaliação. Indicadores de mérito económico e critérios de aceitação. Estimação dos fluxos de caixa relevantes e do custo de oportunidade do capital.

7. Avaliação em contexto de incerteza: gestão de risco do projeto.

3.3.5. Syllabus:

1. Basic concepts about project, investment, profitability, economic analysis and financial calculus.

2. Project Formulation: identification and characterization of project variables.

3. Project feasibility studies: market research; technicians studies; dimension studies; financial framework.

4. Elements for the evaluation of a project: investment plan; business plan; financing plan. The cost estimation; budgeting and cost control.

5. Review of the fundamentals of investment decisions: risk and return, the value of money and the cost of capital.

6. Economic evaluation of investment decisions: assumptions and applicability of the main evaluation methods. The Net Present Value, Internal Rate Return, Pay-Back, Cost-Benefit analysis and others economic indicators for accept, or not, projects. Estimation of the relevant cash flows and capital opportunity cost.

7. Evaluation under uncertainty: project risk management.

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

Pretende-se, com os conceitos introduzidos nos pontos 1 a 7, concretizar os objetivos referidos em (i). O objetivo (ii) é alcançado especificamente com os conceitos introduzidos em 4 e 6. O objetivo (iii) concretiza-se com os conceitos referidos nos pontos 1 a 7, e com a realização do trabalho prático proposto (elaboração de uma folha de cálculo para análise da viabilidade económica e financeira de um dos produtos/sistemas desenvolvidos numa das disciplinas de projeto), o qual apresenta uma perspetiva integradora do conhecimento adquirido ao longo da unidade curricular e aplicada a um produto concreto.

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

It is intended achieve the objectives referred to in (i) with concepts introduced in points 1-7. The (ii) goal is achieved specifically with concepts introduced in 4 and 6. The purpose (iii) materializes with the concepts referred to in points 1-7, and with practical work (preparation of a spreadsheet for the economic and financial viability analysis of one of the products developed in the project courses), which presents an integrative perspective of the knowledge acquired throughout the course and applied to a specific product.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular comprehende aulas teórico-práticas (baseadas na exposição e discussão de conceitos) e práticas (nas quais se procura demonstrar a relevância prática da matéria com base em exemplos concretos e na resolução de exercícios variados) e aulas de tutoria (dedicadas ao acompanhamento do trabalho prático).

A avaliação é do tipo “avaliação discreta”, com duas modalidades possíveis: (i) realização de duas provas escritas (frequências, presenciais e sem consulta) e um trabalho prático (individual ou em grupo); ou (ii) a realização de trabalho prático e o exame da época normal de exames.

Em recurso, para além do exame escrito previsto, os alunos devem entregar, apresentar e defender o trabalho prático proposto no âmbito da UC. Ainda na época de recurso/melhoria, os alunos poderão melhorar apenas uma parte da avaliação (TP ou P) ou ambas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course includes TP classes (based on the presentation and discussion of concepts) and practical classes (in which it seeks to demonstrate the practical relevance of the matters based on concrete examples and solving various exercises) and tutoring classes (dedicated to monitoring the practical work).

The assessment (discrete) has two options: (i) two written tests and a practical work (individual or group); or (ii) practical work and a final exam.

“Recurso” - in addition to the written test, students must deliver, present and defend the proposed practical work within the course. Every student can improve only part of the assessment (PT or P) or both.

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

Para desenvolver aptidões de análise e competências de aplicação em casos concretos, propõe-se um mix de apresentação dos conteúdos com a realização de vários exercícios práticos durante as aulas.

Como trabalho obrigatório para a unidade curricular foi definida a realização de uma folha de cálculo para análise da viabilidade económica e financeira de um dos produtos/sistemas desenvolvidos numa das disciplinas de projeto. Com este trabalho, os estudantes são chamados a aplicar de forma flexível os conhecimentos adquiridos.

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

To develop analytical skills and application of skills in specific cases, it is proposed a mix of presentation of contents with the performance of several practical exercises in class.

As compulsory work for the course, was defined the realization of an investment project for the production and commercialization of one product developed within one of projects courses. With this work, students are required to apply the acquired knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Soares I., Moreira J., Pinho C. e Couto J., 2012, “Decisões de Investimento – Análise Financeira de Projetos”, 3^a Edição, Edições Sílabo, ISBN: 9789726186717
- Marques A., 2014, “Conceção e Análise de Projetos de Investimento”, 4^a Edição, Edições Sílabo, ISBN: 9789726187813
- Abecassis F., Cabral N., 2000, “Análise Económica e Financeira de Projetos, 4^a Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, ISBN: 9789723100167
- Barros H., 2014, “Análise de Projetos de Investimento”, 5^a Edição, Edições Sílabo, ISBN: 9789726187660
- Brethauer D., 2002, “New Product Development and Delivery”, Amacom, ISBN: 978-0814407134
- João Carvalho das Neves, 2004, “Análise Financeira – Técnicas Fundamentais”, 1^a Edição, Texto Editores, ISBN: 9789724725970
- Bierman H., Smidt S., 2006, “The Capital Budgeting Decision – Economic Analysis of Investment Projects”, 9th ed., Routledge, ISBN: 978-0415400039

Mapa IV - Sistemas Integrados de Produção

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Integrados de Produção

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Fernando Miguel Rocha de Oliveira, 30-TP; 30-PL1; 30-PL2; 20-OT

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

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

- 1 - Adquirir conhecimentos para projeto, integração e implementação de layouts fabris.
- 2 - Adquirir conhecimentos para planear, simular e otimizar sequências de produção.
- 3 - Desenvolver e parametrizar aplicações informáticas para integração, gestão e monitorização de sistemas de produção.
- 4 - Integrar sistemas de produção com aplicações de gestão empresarial (ERP).

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

- 1 - Acquire knowledge for design, integration and implementation of manufacturing layouts.
- 2 - Acquire knowledge to plan, simulate and optimize production sequences.
- 3 - Develop and parameterize software for integration, management and monitoring of manufacturing systems.
- 4 - Integrate manufacturing systems with enterprise management applications (ERP).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Produção Integrada por Computador, conceitos e fundamentos.
- 2 - Sistemas convencionais e Sistemas Flexíveis de Produção.
- 3 - Disposição física de equipamentos na instalação fabril.
- 4 - Planeamento da Produção.

5 - Escalonamento da Produção.

3.3.5. Syllabus:

- 1 - *Integrated Production Computer, concepts and fundamentals.*
- 2 - *Conventional systems and Flexible Systems Production.*
- 3 - *Physical Layout of equipment in the manufacturing facility.*
- 4 - *Production Planning.*
- 5 - *Production Scheduling.*

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

Os tópicos 1 e 2 dos conteúdos programáticos constituem a base da UC e são transversais aos objetivos enunciados.

Os objetivos 1 e 2 são atingidos através dos tópicos 3 a 5 dos conteúdos programáticos.

Os objetivos 3 e 4 correspondem à aplicação prática de todos os conteúdos programáticos da UC em problemas de integração de sistemas de produção.

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

Topics 1 and 2 of the syllabus are the basis of the curricular unit and are transversal to the stated goals. The goals 1 and 2 are achieved through the topics 3-5 of the syllabus. The goals 3 and 4 correspond to the practical application of all the syllabus of the curricular unit in manufacturing systems integration issues.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos de base são introduzidos através da componente expositiva nas aulas de cariz teórico-prático e depois explorados e aplicados em exercícios laboratoriais nas aulas práticas.

São ainda desenvolvidos pelos estudantes, trabalhos práticos de integração, gestão e monitorização de sistemas de produção.

A avaliação consiste numa prova escrita e relatórios dos trabalhos práticos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The basic contents are introduced through the exhibition component in the theoretical and practical-oriented classes and then explored and applied in laboratory exercises in practical classes.

Practical work of integration, management and monitoring of manufacturing systems, are still developed by the students.

The assessment consists of a written test and reports of practical work.

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

A UC contempla uma componente de introdução de conteúdos nas aulas teórico-práticas, seguido do seu aprofundamento nas aulas práticas, através de exercícios laboratoriais, que permitem atingir os objetivos 1 e 2. Os objetivos 3 e 4 são alcançados pelo desenvolvimento de trabalhos práticos de aplicação de conhecimentos e competências em problemas de integração de sistemas de produção.

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

The curricular unit includes a component introducing content on theoretical and practical lessons, followed by deepening the practical classes, through laboratory exercises, which help to achieve the objectives 1 and 2. The goals 3 and 4 are achieved by the development of practical work application of knowledge and skills in manufacturing systems integration issues.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Groover, M. P. (2007). Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. Prentice Hall Press.*
- Vernadat, F. B. (2003). Enterprise modelling and integration. Springer US.*
- Pinedo, M. L. (2012). Scheduling: theory, algorithms, and systems. Springer Science & Business Media.*
- Kelton, W. David, Sadowski, Randall, Sturrock, David, Simulation with Arena, McGraw-Hill, 2009.*

Mapa IV - Projecto de Sistemas de Produção IV

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Sistemas de Produção IV

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Miguel Lienhard Mendonça, TP-15; PL-30; OT-20

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Daniel Gil Afonso, PL-30

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

As UC PSP destinam-se aos estudantes da Licenciatura em TSP e visam criar competências no domínio do projeto de sistemas de produção, designadamente através da interpretação, de forma integrada, dos processos produtivos das empresas e dos seus modelos de negócio, fomentando a prática de projeto, criando hábitos de pesquisa, desenvolvimento e fundamentação de soluções para problemas inerentes ao processo de desenvolvimento e implementação de sistemas de produção, e estimulando em simultâneo, a capacidade de empreender.

São objetivos específicos de PSP IV:

- i) Desenvolver a capacidade de planejar e gerir as atividades de projeto em contexto empresarial.*
- ii) Desenvolver a capacidade de projeto e de resolução de problemas reais em contexto empresarial.*
- iii) Decidir, comunicar e justificar as propostas em contexto real junto das empresas.*

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

The CU PSP is intended for students of the Degree in TSP and aim to create expertise in the field of manufacturing systems design, particularly through the interpretation, in an integrated manner, the company's production processes and their business models, promoting the practice of design, creating habits of research, development and justification of solutions to problems inherent to the development and implementation of manufacturing systems, and stimulating at the same time, the capacity to undertake.

The specific objectives of PSP VI are:

- i) Develop the ability to plan and manage project activities in a business context.*
- ii) Develop the ability to design and solve real problems in a business context.*
- iii) Decide, communicate and justify the proposals near the companies.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Integração na organização/dinâmica de projeto.

Identificação de projetos para trabalho e respetivos requisitos.

Desenvolvimento de projetos enquadrado por uma empresa de acolhimento/contexto.

Relatório final e apresentação pública do trabalho desenvolvido.

3.3.5. Syllabus:

Integration in the company's organization/design dynamics.

Identification of a work project and definition of its requirements.

Project development fit by a sheltering company/specific context.

Final report with public presentation of the developed work.

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

Os objetivos genéricos da UC são atingidos através da prática de projeto e da introdução de conteúdos sobre a forma de exemplos de atuação em projetos similares aos projetos específicos em desenvolvimento, executados em ambiente empresarial/contexto.

Os objetivos específicos recorrem igualmente à prática de projeto e aos conteúdos sobre planeamento, gestão e comunicação do projeto.

Os conteúdos complementares, relacionados com os projetos específicos propostos, sustentam a prática de projeto e deste modo o alcançar dos objetivos gerais e específicos da UC.

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

The generic course objectives are achieved through the practice of design and explanation of similar form of action to those in specific development projects, executed in a business environment.

The specific objectives are also archived by design practice and contents on project planning, management and communication.

The additional content related to specific projects proposed, supports the practice of project and thereby reaching the general and specific objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia utilizada é a aprendizagem baseada em projetos. Os estudantes, em coerência com os ECTS da UC e a relação entre carga letiva e o trabalho autónomo, são motivados a desenvolver os projetos em contexto empresarial, iniciando por uma fase de investigação e passando a um processo de projeto caracterizado pela tomada de decisões sucessivas, até obter uma proposta exequível e sustentada.

São introduzidos ou indicados para estudo autónomo, conteúdos específicos sempre que os alunos sentem essa necessidade.

Nas aulas os docentes, em equipas multidisciplinares, avaliam, através da crítica construtiva, as propostas e orientam os estudantes no sentido da exploração do espaço das soluções e da decisão fundamentada, tendo em conta diferentes pontos de vista.

São promovidas apresentações periódicas para treinar a comunicação do projeto e a síntese do trabalho desenvolvido.

A unidade curricular tem um regime próprio de avaliação de acordo com a proposta de regulamento das UC de PSP.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used is the project-based learning (PBL). Students, consistent with course ECTS and the relationship between academic load and autonomous work, are motivated to develop the projects in a company context, initiating a phase of research and going to a design process characterized by making successive decisions until a feasible and sustainable proposal.

Specific content are introduced or recommended for self-study, where students feel this need.

In class teachers, in multidisciplinary teams, evaluate the proposals, through constructive criticism, and guide students towards exploring the space of solutions and reasoned decision, taking into account different viewpoints.

Periodic presentations in order to train design communication and synthesis of work are promoted.

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

A unidade curricular tem um carácter eminentemente prático e baseia-se na metodologia de ensino baseada em projeto sendo esta a forma de atingir os objetivos de aprendizagem que estão além da resolução do problema específico proposto. A prática de projeto e o debate gerado entre docentes, estudantes e empresas, permite desenvolver a autonomia e as outras vertentes da capacidade de projeto, alcançando assim os objetivos de aprendizagem.

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

The course has a highly practical nature and is based on project based learning methodology, which is the way to achieve the learning objectives that are beyond the resolution of the specific problem posed. The practice of design and the debates generated among teachers, students and business representatives, enables the development of autonomy and other aspects of design capacity, thereby achieving the learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ulrich K., Eppinger S.- Product Design and Development, 2ºEd., McGraw-Hill, 2011

Otto, Kevin, Wood Kristin - Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, Prentice Hall, 2000

The PDMA handbook for new product development, by Kahn, Kenneth B.

*Winning at New Products: accelerating the process from idea to launch, by Robert Cooper
Revolutionizing Product development, by Steven Wheelwright and Kim Clark*

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Paulo Agostinho Silva de Lima

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Paulo Agostinho Silva de Lima

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António José de Jesus Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

António José de Jesus Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Martinho Marques de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Martinho Marques de Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Paulo de Oliveira Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Paulo de Oliveira Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Departamento de Engenharia Mecânica

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Fernando Miguel Rocha de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Miguel Rocha de Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Vítor Manuel Ferreira dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Vítor Manuel Ferreira dos Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Departamento de Engenharia Mecânica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Cármén Sofia Ribas Fontes Guimarães

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Cármén Sofia Ribas Fontes Guimarães

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - André Figueiredo Quintã

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

André Figueiredo Quintã

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa V - Rita Isabel Gonçalves Simões****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rita Isabel Gonçalves Simões***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Departamento de Matemática***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:****Mostrar dados da Ficha Curricular****Mapa V - Jorge Augusto Fernandes Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Augusto Fernandes Ferreira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Departamento de Engenharia Mecânica***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:****Mostrar dados da Ficha Curricular****Mapa V - Violeta Catarina Marques Clemente****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Violeta Catarina Marques Clemente***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Equiparado a Assistente ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Hugo Queirós de Faria

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Hugo Queirós de Faria

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Daniel Gil Afonso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Daniel Gil Afonso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Miguel Lienhard Mendonça

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Miguel Lienhard Mendonça

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda

4.1.1.4. Categoria:*Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):****100****4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Paulo Agostinho Silva de Lima	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
António José de Jesus Gomes	Mestre	Design	100	Ficha submetida
José Martinho Marques de Oliveira	Doutor	Ciência e Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
José Paulo de Oliveira Santos	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Fernando Miguel Rocha de Oliveira	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Vítor Manuel Ferreira dos Santos	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Cármen Sofia Ribas Fontes Guimarães	Mestre	Economia	100	Ficha submetida
André Figueiredo Quintã	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Rita Isabel Gonçalves Simões	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Jorge Augusto Fernandes Ferreira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Violeta Catarina Marques Clemente	Mestre	Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Hugo Queirós de Faria	Doutor	Engenharia Mecânica	50	Ficha submetida
Daniel Gil Afonso	Mestre	Engenharia Mecânica	50	Ficha submetida
Miguel Lienhard Mendonça	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
(15 Items)			1400	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos**4.2.1.Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	13	92.9

4.2.2.Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado**4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff**

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 with a PhD (FTE):	8.5	60.7

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

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 with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	7.5	53.6
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

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 / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	13	92.9
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	5.5	39.3

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

Os procedimentos para avaliação do corpo docente da Universidade de Aveiro (UA) integram-se na política desenvolvida pela instituição para a garantia da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, que assenta, mais do que na avaliação do processo, na melhoria contínua dos processos internos de funcionamento. A avaliação da qualificação e competência do corpo docente, que é um dos referenciais indissociáveis dos sistemas internos de garantia da qualidade do Ensino, e que é também uma exigência legal, está contemplada no Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente, em vigor desde agosto de 2011.

O modelo de avaliação desenvolvido na UA baseia-se na recolha exaustiva de dados relativos à atividade docente, associado a um processo que foi amplamente divulgado e participado com vista à obtenção de um procedimento consensual. No âmbito da discussão do projeto de Regulamento foi ouvido o Conselho Científico, promovida a discussão pública e ouvidas as organizações sindicais. O Regulamento foi aprovado pelo Reitor da Universidade e publicado em Diário da República a 16 de agosto de 2011 - Regulamento n.º 489/2011.

Tendo-se detetado, após o tratamento dos resultados das edições de 2004 a 2007 e 2008 a 2011, que o Regulamento carecia de algumas conformações e aperfeiçoamentos, este Regulamento foi objeto de alteração, consubstanciada no Regulamento n.º 163/2013, publicado no Diário da República n.º 90, 2.ª Série, de 10 de maio.

Através do sistema de avaliação desenvolvido, é ponderado um conjunto de indicadores, tendo em consideração as diferentes vertentes de serviço dos docentes, ou seja, o ensino, a investigação, criação artística e produção cultural, a cooperação e transferência de conhecimento e a gestão universitária.

São múltiplos os intervenientes no processo, nomeadamente os Avaliados, através do fornecimento dos dados e informações a considerar no processo de avaliação, os Diretores, na audição dos Avaliados da respetiva unidade, relativamente à fixação dos coeficientes de cada vertente considerados na definição dos próprios perfis, e a apresentação das propostas finais ao Reitor para validação, os Estudantes, através do Sistema de Garantia de Qualidade, o Conselho Coordenador de Avaliação de Desempenho da Universidade de Aveiro (CCADUA), no acompanhamento de todo o processo, o Conselho Científico e o Conselho Pedagógico, através, designadamente, da validação e ou supervisão de resultados, e o Reitor a quem incumbe supervisionar o processo de avaliação.

Para a implementação do processo de avaliação foi desenvolvida uma plataforma informática específica para o efeito para a Universidade Aveiro (padua.ua.pt). Esta plataforma é suportada por diversos sistemas de recolha de dados já existentes na Universidade (RIA, SGQ) e outras bases de dados (ISI, SCOPUS).

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The procedures for evaluating the teaching staff at the University of Aveiro (UA) are part of the policy developed by the institution for guaranteeing the quality of the teaching and learning process; the focus of this policy is not so much the evaluation of the process as the continuous improvement of the internal working processes. The assessment of the qualification and competence of teaching staff, an essential reference point in internal systems for the quality assurance of teaching, and also a legal requirement, is ensured under the Regulations for the Evaluation of Teaching Staff Performance, in force from August 2011.

The model of assessment developed in the UA is based on the exhaustive collection of information regarding the activities of teaching staff, and resulted from a process which was widely disseminated and participated, ensuring the establishment of a consensual procedure. In the context of the discussion of the Assessment Regulations project, the Scientific Council was heard, public discussion of the project was promoted, and the unions were consulted. The Regulations were approved by the Rector of the University and published in the Official Government Gazette on 16th August 2011 - Regulation n.º 489/2011. Following analysis of the results of the 2004 – 2007 and 2008 – 2011 editions, the Regulations were subject to adjustments and/or improvements, resulting in Regulation n.º 163/2013, published in the Official Government Gazette n.º 90, 2nd Series, May 10.

The system of assessment takes into account a number of indicators which cover the different dimensions of staff activities, namely: teaching, research, artistic creation and cultural production, cooperation with society and technology transfer, and university management.

Many people take part in the process. The members of staff being assessed provide the information to be considered in the assessment process. The Directors of the Departments and Schools consult with staff members regarding the definition of the coefficients of each dimension which will make up their profile, and present the final proposals to the Rector for validation. The students are also involved in the process, through the Quality Assurance System, and the entire process is monitored by The Coordinating Council for the Assessment of Performance in the UA. The Scientific and Pedagogic Councils validate and/or supervise the results, and ultimately, the Rector oversees the whole process.

An on-line platform was created specifically for the implementation of the assessment process in the University of Aveiro (padua.ua.pt). This platform is supported by a number of data retrieval systems which already exist in the UA (RIA – the Institutional Repository, SGQ – the Quality Assurance System) and other data bases (ISI, SCOPUS).

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente é partilhado por todos os ciclos de estudos em funcionamento. A ESAN dispõe de quatro colaboradores não docentes em exercício efetivo de funções, todos eles em regime de tempo integral. Está em processo de contratação um técnico de laboratório. Os serviços centrais da UA, comuns a toda a Instituição, suportam todas as Unidades Orgânicas, e concomitantemente a ESAN. Destaca-se a presença em permanência de uma técnica dos Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia, responsável pela gestão do Centro de Recursos em Conhecimento da ESAN e de três funcionários dos Serviços de Acção Social (SASUA) que asseguram o funcionamento da Unidade Alimentar da ESAN. São destacados, sempre que necessário, para apoio local na ESAN técnicos dos Serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação, responsáveis pela gestão dos equipamentos informáticos e de comunicação e técnicos da Unidade de Apoio ao Estudante dos SASUA que prestam apoio social e psicológico.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

Non-teaching staff is shared by all study programmes of the institution. ESAN has four full-time collaborators. A lab technician is in a recruitment process. UA central services support all Departments and Schools, and concomitantly ESAN. It is important to stress the permanent presence of a Library, Documental and Museology Information Services technician, responsible for managing ESAN Library (Knowledge Resource Centre) and three Social Welfare Services (SASUA) employees ensuring the functioning of ESAN's refectory. Information and Communication Technology Services technicians, responsible for the management of computer and communication equipment and SASUA's Student Support Unit technicians, that provide social and psychological care, are dispatched as necessary for local support at ESAN.

5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

A ESAN está instalada no Parque do Cercal, em Oliveira de Azeméis, com a extensão de 14 hectares, em edifício dedicado com 4206 m² de área bruta de construção, incluindo os seguintes espaços e respetivas áreas:

Salas de aula/328 m²

Salas de informática/178 m²

Laboratórios de ensino/544 m²

Oficinas/418 m²

CRC- Centro de Recursos em Conhecimento/128 m²

Auditório multiusos/176 m²

Administração e Direção/44 m²

Secretaria, apoio administrativo e receção/37 m²

Gabinetes de docentes/161 m²

Gabinetes de bolseiros de investigação e representações externas/131 m²

Salas de reuniões/75 m²

Núcleo de estudantes/30 m²

Cafetaria-Bar/41 m²

Zonas de convívio/158 m²

Átrios multiusos/163 m²

Arquivo /32 m²

Instalações sanitárias e balneários/161 m²

Salas de apoio técnico/142 m²

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

ESAN is installed on Cercal Park, in Oliveira de Azeméis, with the extension of 14 hectares, in a dedicated building with 4206 m² of gross floor area, including the following areas and respective areas:

Classrooms / 328 m²

Computer rooms / 178 m²

Teaching laboratories / 544 m²

Workshops / 418 m²

CRC - Knowledge Resource Centre / 128 m²

Multipurpose auditorium / 176 m²

Administration and Management / 44 m²

Secretariat, administrative support and reception / 37 m²

Faculty offices / 161 m²

Research fellows and external representations offices / 131 m²

Meeting rooms / 75 m²

Students union / 30 m²

Café-Bar / 41 m²

Living areas / 158 m²

Multipurpose courts / 163 m²

Archive / 32 m²

Toilets and changing rooms / 161 m²

Technical support rooms / 142 m²

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

2 Robôs antropomórficos de 6 graus de liberdade

Célula robotizada de fabrico

Sistema de simulação de processos industriais

Autómatos industriais

Consolas HMI

Fontes de alimentação

Osciloscópios

Geradores de sinal

Multímetros

Kit's de quadro elétrico

Sistemas de aquisição de dados

Equipamentos e componentes eletrónicos e eletromecânicos

Bancadas de electropneumática, óleo-hidráulica e órgãos de máquinas

Centro de maquinagem CNC de 5 eixos

Equipamento de corte por jato de água CNC

Extrusora

Unidades de injeção de termoplásticos, termoformação e RIM

Quinadora CNC

Torno convencional

Prensa hidráulica

Equipamento de soldadura (MMA, TIG)

Tensiômetro, FTIR, DSC, reómetro

Máquinas de ensaios mecânicos e impacto

Durómetros

Equipamento para medição de som, temperatura e humidade

Sistemas de fabrico rápido aditivo MJM; 3DP; FDM; SLA; suspensão

Digitalização 3D, scanner laser e scanner laser portátil

Sistema de videoconferência e streaming

21 Videoprojetores

76 Workstation

241 Mesas

599 Cadeiras

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

2 Anthropomorphic robot, 6 degrees of freedom
Manufacturing robotic cell
System for simulation of industrial processes
PLC's
HMI panels
Electric power supplies
Oscilloscopes
Signal generators
Multimeters
Electrical panel kits
Data acquisition systems
Electronic and electromechanical equipment's and components
Electro-pneumatic, hydraulic and mechanisms workbenches
5 axis CNC machining center
CNC waterjet cutting machine
Extrusion machine
Thermoplastic injection, thermoforming and RIM units
CNC bending machine
Lathe
Hydraulic press
Welding equipment (MMA, TIG)
Tensiometer, FTIR, DSC, rheometer
Mechanical and impact test machines
Hardness tester
Sound, temperature and humidity measure equipment's
Rapid additive manufacturing systems, MJM; 3DP; FDM; SLA; suspension
3D Digitization, laser scan (desk and portable)
Videoconference and streaming system
21 Video projectors
76 Workstation
241 Tables
599 Chairs

6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
TEMA - Centro de Tecnologia Mecânica e Automação	Bom	Universidade de Aveiro	
IEETA - Instituto de Engenharia Eletrónica e Telemática de Aveiro	Bom	Universidade de Aveiro	
CICECO - Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos	Excelente	Universidade de Aveiro	
LAETA - Laboratório Associado de Energia Transportes e Aeronáutica	Muito Bom	Instituto de Engenharia Mecânica (IDMEC)	

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/97e40bd9-d442-ae75-bf89-55ed8f3fbaae>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

As actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas na ESAN são aplicadas em projetos através de

parcerias nacionais. Atualmente a ESAN está envolvida em vários projectos de I&DT com empresas da região, nos quais participam docentes e bolseiros:

"ARBox Design e Desenvolvimento de Unidade de Emergência Médica Móvel". Entidades envolvidas: INEM, Auto Ribeiro Lda.

"PrintCer3D – Fabrico Rápido de Produtos em Porcelana por Impressão Tridimensional". Entidades envolvidas: Fábrica de Porcelanas da Costa Verde, Centro Tecnológico de Cerâmica e do Vidro.

"ARTEMAT – Aplicação de Novos Materiais em Sistemas de Envasamento de Plantas: Design e Desenvolvimento de Novos Produto". Entidade promotora: Artevasi Lda.

Para além destes projetos financiados pela União Europeia, existem projetos não financiados em cooperação com a sociedade na área dos materiais, design e desenvolvimento de produto, processos de fabrico e informática, e prestações de serviços suportadas exclusivamente pelas empresas.

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

Scientific and technological activities in ESAN are applied in projects through national partnerships. Currently ESAN is involved in several R&TD projects with companies of the region in which teachers and fellows are participating:

- "ARBox - Design e Desenvolvimento de Unidade de Emergência Médica Móvel ". Entities involved: INEM, Auto Ribeiro Lda.

- "PrintCer3D - Fabrico Rápido de Produtos em Porcelana por Impressão Tridimensional ". Entities involved: Fábrica de Porcelanas da Costa Verde, Centro Tecnológico de Cerâmica e do Vidro.

- "ARTEMAT - Aplicação de Novos Materiais em Sistemas de Envasamento de Plantas: Design e Desenvolvimento de Novos Produto ". Promoter: Artevasi Lda.

In addition to these projects financed by the European Union, ESAN is involved in non-funded projects in cooperation with society in the areas of materials, product design and development, manufacturing processes and IT and services that are supported solely by the companies.

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

A ESAN desenvolve atividades nas áreas do design e desenvolvimento de produto, da organização industrial, das tecnologias e sistemas da produção e das tecnologias e sistemas de informação, quer através da sua oferta de ensino e formação quer através da prestação de serviços:

- Oferta de vários Cursos Técnicos Superiores Profissionais.

- Ações de formação à medida das solicitações das empresas.

- Prestação de serviços: execução de protótipos, ensaios laboratoriais, trabalhos de oficina, consultoria.

Sendo a cooperação com a sociedade objetivo estratégico da ESAN, a quase totalidade das atividades científicas, tecnológicas e artísticas desenvolvidas são realizadas em parceria com o tecido empresarial da região, nomeadamente através da prestação de serviços e de projetos de I&DT. O crescimento em quantidade e em valor dos projetos financiados em cooperação com a sociedade é assinalável tendo estado, no ano de 2014, 1,2M€ em execução.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

ESAN develops activities in the areas of product design and development, industrial organization, production technology and systems and information and communication technology and systems, whether through provision of education and training or through provision of services:

- Offering of several Professional Higher Technical Programmes (CTESP).

- Training courses tailored to companies requests.

- Services: execution of prototypes, laboratory tests, workshop works, consultancy.

As the cooperation with society is a strategic objective of ESAN, almost all the scientific, technological and artistic activities are developed in partnership with the business community of the region, namely through the provision of services and R&TD projects. The growth in volume and value of funded projects in cooperation with society is remarkable being, in 2014, €1.2M in execution.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

Esta é uma licenciatura nova na região do EDV e em Portugal, pelo que se torna difícil avaliar a empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares. No entanto, sendo um NCE na área científica da engenharia mecânica, fez-se um levantamento em <http://infocursos.mec.pt/> da taxa de desemprego registado no IEFP, em dezembro de 2014, dos diplomados em cursos superiores nesta área.

Mestrados Integrados:

Engenharia Mecânica UA – 4%

Engenharia Mecânica FEUP – 3%

Engenharia Mecânica UC – 5,3%

Licenciaturas:

Engenharia Mecânica ISEC – 5,8%

Engenharia Mecânica IPV – 8,4%

Engenharia Electromecânica UBI – 4,3%

Engenharia de Automação, Controlo e Instrumentação IPS – 4,2%

Pode concluir-se que a empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares é bastante elevada.

A cresce a carência manifestada pela indústria transformadora da região do EDV de quadros técnicos com competências na conceção, construção, programação, integração, implementação e otimização de sistemas de produção.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

This is a new degree at the EDV region and Portugal, which makes it difficult to assess the employability of graduates of similar study programmes. However, as the NCE is in the scientific field of mechanical engineering, a survey was made in <http://infocursos.mec.pt/> of the unemployment rate registered in IEFP, on December 2014, of graduates in this area.

Integrated Masters:

Mechanical Engineering UA - 4%

Mechanical Engineering FEUP - 3%

Mechanical Engineering UC - 5.3%

"Licenciaturas":

Mechanical Engineering ISEC - 5.8%

Mechanical Engineering IPV - 8.4%

Electromechanical Engineering UBI - 4.3%

Instrumentation, Control and Automation Engineering IPS - 4.2%

It can be concluded that the employability of graduates in similar study programmes is quite high. Moreover, the EDV manufacturing industry manifested the need of technical staff with expertise in the design, construction, programming, integration, implementation and optimization of manufacturing systems.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

A UA tem preenchido praticamente todas as vagas na 1ª fase nos anos que antecederam esta candidatura. Em 2015 preencheu mais de 92 por cento das vagas na primeira fase do concurso de acesso ao ensino superior, tendo a ESAN preenchido 100% das suas vagas.

Os ciclos de estudos similares mencionados no ponto anterior estão focados numa só área (ou Mecânica ou Eletrotecnia). Não existe oferta ao nível do 1º ciclo de um curso que aborde de forma integrada o projeto de sistemas de produção nas suas componentes mecânica, automação, robótica, controlo e comunicações industriais. Sendo um curso novo em Portugal, sem concorrência direta neste nível de ensino, prevê-se uma boa adesão por parte dos candidatos ao ensino superior. Este curso também será atrativo para detentores dos CET e CTesP nas áreas da mecatrónica, da manutenção industrial, da automação robótica e controlo industrial, do projeto de moldes e das instalações elétricas e automação industrial.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

For several years UA has filled almost all places in the first phase. In 2015 it filled more than 92 percent of places in the first phase of the higher education access competition, and ESAN completed 100% of its places.

The similar study programmes mentioned in the previous item are focused in one area (Mechanical or Electrotechnical). There is no offer of 1st cycle study programmes that address, in an integrated way, the manufacturing systems design in the mechanical, automation, robotics, industrial control and communications components. Being a new study programme in Portugal, with no direct competition in this level of education, it is expected a good adherence of higher education candidates. This study programme will also be attractive to CET and CTesP holders in the fields of mechatronics, industrial maintenance, industrial robotics automation and control, mold design and electrical and industrial automation installations.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Sendo um NCE na região do EDV, não foram identificados ciclos de estudos similares.

A ESAN tem diversos protocolos de cooperação com empresas, câmaras municipais, centros tecnológicos, escolas secundárias e associações empresariais. Pertence à direção da SANJOTEC e é membro do conselho de gestão das escolas secundárias do município de Oliveira de Azeméis.

A ESAN também promove cooperação interinstitucional, sendo um exemplo a colaboração com a FEUP na

lecionaço no Curso de Especialização em Design e Desenvolvimento de Produto e na co-orientação de alunos de mestrado.

A ESAN tem colaborado de uma forma intrainstitucional com outros ciclos de estudos nomeadamente na criação conjunta do mestrado em Engenharia e Design de Produto da UA (DEM e DeCA), em orientações de mestrado e doutoramento, e na participação em júris de mestrado e doutoramento. Os alunos de engenharia de materiais do DEMaC, têm aulas de processamento de materiais poliméricos na ESAN.

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Being a NCE in the EDV region, similar study programmes were not identified.

ESAN has several cooperation agreements with companies, municipalities, technology centers, secondary schools and business associations. It belongs to the direction of SANJOTEC and is a member of the management board of secondary schools in the city of Oliveira de Azeméis.

ESAN also promotes inter-institutional cooperation, being an example the teaching collaboration with FEUP in the Specialization Programme in Product Design and Development and co-supervision of masters students.

ESAN has collaborated, in an intra-institutional way, with other study programmes, particularly in joint masters inception in Engineering and Product Design AU (DEM and DeCA), in masters and doctoral degree supervision, and participating in masters and doctoral degree juries. DEMaC Materials Engineering students have polymeric materials processing classes in ESAN.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. 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 Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

A Licenciatura em Tecnologia e Sistemas de Produção possui um total de 180 ECTS e uma duração de seis semestres letivos de acordo com o nº 8 do DL 74/2006 e respeita as orientações da Universidade de Aveiro para ciclos de estudo de 1º ciclo.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The degree in Manufacturing Systems and Technology has a total of 180 ECTS and lasts six semesters. It therefore respects the information set out in nº 8 of DL 74/2006, for the first-cycle studies, as well as the guidelines from University of Aveiro.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A distribuição do número de créditos pelas UC obedece aos seguintes princípios:

- o número total de ECTS do ciclo de estudos é de 180 ECTS, distribuídos por seis semestres letivos de 30 ECTS cada;
- um semestre é constituído por 20 semanas de trabalho, em 15 das quais ocorrem atividades letivas de contacto;
- cada semana corresponde a aproximadamente 40 horas de trabalho do aluno, o que combinado com os pontos anteriores resulta na correspondência de 27 horas semestrais de trabalho discente a cada ECTS atribuído;
- a cada UC autónoma foram atribuídos um total de ECTS, múltiplo de 2 e não inferior a 4, garantindo assim a articulação entre unidades curriculares comuns aos vários cursos da UA permitindo UC de opção.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The distribution of the number of ECTS among the different curricular units is based on the following principles:

- the total number of ECTS of the degree is 180, distributed throughout six semesters of 30 ECTS each;
- one semester consists of 20 working weeks, 15 of which involving direct contact school activities;
- each week corresponds to approximately 40 hours of student work, which, combined with the previous points, represents 27 hours of student semester work for each ECTS;
- each curricular unit is allocated with a total of ECTS that are a multiple of 2 and not less than 4, thus ensuring a connection between curricular units that are common to other existing degrees from the University of Aveiro and making optional CU possible.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O Sistema de Garantia da Qualidade (SGQ) implementado pela UA contempla inquéritos aos alunos e aos docentes das respetivas unidades curriculares, permitindo evidenciar a necessidade de adequação do número de ECTS atribuído às unidades curriculares.

Recorrendo aos dados do SGQ em aplicação há vários anos, nomeadamente em ciclos de estudo equivalentes, adquiriu-se uma base de partida para atribuição do número de ECTS. O plano curricular do NCE foi desenvolvido em reuniões de trabalho em que participaram todos os docentes das áreas principais do curso. Neste processo, tendo em referência os dados do SGQ acima referidos, foi, entre outros aspetos, discutida a atribuição de ECTS às unidades curriculares do curso.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The Quality Assurance System (SGQ) implemented by the University of Aveiro includes student and teacher questionnaires for each curricular unit, the results of which allow the analysis and possible adaptation, if necessary, of the ECTS allocation.

Using the SGQ data from the previous years, particularly in equivalent study programmes, it was established a starting point for ECTS allocation in each curricular unit. The NCE structure was developed in work meetings, together with all the teachers involved in the key areas of the degree. Throughout this process, considering the SGQ data referred previously, the allocation of ECTS to the different curricular units was one of the points under discussion.

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:

No espaço europeu do ensino superior existem vários ciclos de estudos com objetivos análogos ao novo ciclo de estudos proposto, são de seguida referidos exemplos de ciclos com 180 ECTS e duração de 3 anos em instituições de referência.

- Engenharia Mecatrónica da Universidade de Oxford, Reino Unido.
- Engenharia de Automação do Politécnico de Milão, Itália.
- Ciência Mecatrónica da Universidade de Hannover, Alemanha.
- Ciências Industriais da Universidade Católica de Leuven, Bélgica.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

In the european higher education area there are several study programmes with similar objectives to the proposed new study programme, examples of cycles with 180 ECTS and duration of 3 years, in reference institutions, are referred.

- Mechatronics engineering, University of Oxford, United Kingdom.
- Automation Engineering, Polytechnic University of Milan, Italy.
- Science Mechatronics, University of Hannover, Deutschland.
- Industrial Sciences, KU Leuven, Belgic.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

O ciclo de estudos de Engenharia Mecatrónica da Universidade de Oxford está em funcionamento desde o ano letivo 2011/12. Entre os objetivos de aprendizagem destacam-se a identificação de problemas e o projeto integrado de soluções otimizadas na prática da engenharia mecatrónica moderna; a capacidade de comunicar e trabalhar eficientemente num ambiente multidisciplinar e contribuir para os requisitos de um compromisso com a comunidade e responsabilidade global. Pretende capacitar os estudantes das competências necessárias para a integração de sensores avançados, atuadores e drives elétricas em dispositivos eletromecânicos.

Neste ciclo de estudos além dos sistemas de produção é dada relevância significativa ao desenvolvimento de produtos mecatrónicos quando comparado com o NCE proposto.

O curso de Engenharia de Automação do Politécnico de Milão está em funcionamento na Escola de Engenharia Industrial e da Informação desde 2001/02. Os principais objetivos de aprendizagem incluem projetar e gerir sistemas resultantes da integração de diferentes tecnologias tendo em conta a vasta gama de aplicações possíveis, da rápida e contínua evolução da tecnologia e a da dinâmica do mercado de trabalho. Tal como o NCE proposto, este curso surgiu da necessidade de treinar técnicos altamente especializados na área de automação para responder à procura do contexto local com uma elevada concentração de empresas a operar nas áreas de indústria de processos, sistemas de produção e serviços associados.

O curso de Ciência Mecatrónica da Universidade de Hannover é um programa conjunto da Faculdade de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação e da Faculdade de Engenharia Mecânica e está em funcionamento desde 2004/05. Os domínios de competência são matemática e ciências, sistemas de informação e de engenharia, engenharia elétrica, engenharia mecanica, desenvolvimento e conceção de sistemas mecatrónicos e economia. Além dos Sistemas de Produção é também dada ênfase à problemática do desenvolvimento de componentes e produtos, nomeadamente na área da indústria automóvel e eletrónica de consumo.

O ciclo de estudos de Ciências Industriais da Universidade Católica de Leuven na Bélgica, tem como objetivos de aprendizagem: implementar os conhecimentos científicos na pesquisa e desenvolvimento para projetar e otimizar produtos e processos; ser responsável, em ambiente de engenharia, pela seleção, projeto e instalação de máquinas e equipamentos para o fornecimento de energia, transportes internos e produção; ser responsável, em ambiente de produção, pelo planeamento de projetos, planeamento de produção, controlo de qualidade e manutenção; coordenação de projetos desde a encomenda, cálculo de custos, instalação e arranque. Este curso tem em comum a maioria dos objetivos de aprendizagem com o NCE proposto, mas abrange um leque mais alargado de competências ao nível da gestão de produção e de projetos.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

The study programme in Mechatronics Engineering at the University of Oxford is offered since 2011/12 academic year. Among the learning outcomes stands out identify problems and design integrated and optimized solutions in the practice of modern mechatronics engineering; the ability to communicate and work effectively in a multidisciplinary environment and contribute to the requirements for a commitment to community and global responsibility. Aims to provide the students with the competences required for the integration of advanced sensors, actuators, and electrical drives in a single electro-mechanical device. In this study programme further to the manufacturing systems is given significant relevance to the design of mechatronics products when compared with the proposed NCE.

The study programme in Automation Engineering at the Polytechnic University of Milan is offered by the School of Industrial Engineering and Information since 2001/02. The main learning outcomes includes to design or manage systems resulting from the integration of highly different technologies in view of the wide range of possible applications, of the continuous and rapid evolution of technology and of the dynamics of the job market. As the proposed NCE, this course emerge from the need to train highly skilled technicians in the area of automation, to fulfill the needs of a local context characterized by an extraordinary concentration of companies operating in the process industry, in the manufacturing systems, and in the associated services.

The Science Mechatronics study programme at the University of Hannover is a joint course from the Faculty of Electrical Engineering and Computer Science and the Faculty of Mechanical Engineering and has been running since 2004/05. The competence areas are math and sciences, information and engineering systems, electrical engineering, mechanical engineering, development and design of mechatronic systems and economy. In addition to the manufacturing systems is also given emphasis to the issue of development of components and products, namely in the automotive industry and consumer electronics.

The study programme of Industrial Science studies at the KU Leuven in Belgium, has as learning outcomes: deploying his scientific insights into research and development in order to design and optimize products and processes; being responsible in an engineering environment for the selection, design and installation of machines and equipment for the benefit of energy provision, internal transport and production; being responsible in a production environment for work planning, production planning, quality control and maintenance; coordinating projects from the order of a design, cost price calculation, installation and start-up to customer service. This course has in common the majority of the learning objectives with the proposed NCE, but covers a wider range of skills in the production and projects management.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Atena Automação Industrial, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Atena Automação Industrial, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._Atena.pdf**](#)

Mapa VII - Bosch Termotecnologia, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Bosch Termotecnologia, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._Bosch Termotecnologia.pdf**](#)

Mapa VII - Bresimar Automação, S.A.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Bresimar Automação, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Bresimar.pdf](#)**Mapa VII - Cartonagem Trindade Indústria, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Cartonagem Trindade Indústria, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Cartonagem Trindade.pdf](#)**Mapa VII - CEI - Companhia de Equipamentos Industriais, Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***CEI - Companhia de Equipamentos Industriais, Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._CEI.pdf](#)**Mapa VII - CODIL – Costa e Dias, Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***CODIL – Costa e Dias, Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Codil.pdf](#)**Mapa VII - Colep Portugal, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Colep Portugal, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Colep Portugal.pdf](#)**Mapa VII - F. Fonseca, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***F. Fonseca, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._FFonseca.pdf](#)**Mapa VII - Fluidotrónica - Equipamentos Industriais, Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Fluidotrónica - Equipamentos Industriais, Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Fluidotronica.pdf](#)**Mapa VII - GESTAMP AVEIRO, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***GESTAMP AVEIRO, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

11.1.2._Gestamp Aveiro.pdf

Mapa VII - INPLAS - Indústrias de Plásticos, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

INPLAS - Indústrias de Plásticos, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._Inplas.pdf**](#)

Mapa VII - IPTE Iberia - Automação Industrial, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

IPTE Iberia - Automação Industrial, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._IPTE.pdf**](#)

Mapa VII - KIRCHHOFF Automotive Portugal, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

KIRCHHOFF Automotive Portugal, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._Kirchhoff.pdf**](#)

Mapa VII - MDA - Moldes de Azeméis, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

MDA - Moldes de Azeméis, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._MDA.pdf**](#)

Mapa VII - Neosepec - Sistemas Electropneumáticos e Controlo, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Neosepec - Sistemas Electropneumáticos e Controlo, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._Neosepec.pdf**](#)

Mapa VII - Oliveira e Irmão, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Oliveira e Irmão, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._Oliveira & Irmão.pdf**](#)

Mapa VII - Plastaze - Plásticos de Azeméis, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Plastaze - Plásticos de Azeméis, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[**11.1.2._Plastaze.pdf**](#)

Mapa VII - Plásticos Joluce, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Plásticos Joluce, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):[11.1.2._JOLUCE.pdf](#)**Mapa VII - Polinter Plásticos, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Polinter Plásticos, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Polinter.pdf](#)**Mapa VII - Polisport Plásticos, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Polisport Plásticos, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Polisport.pdf](#)**Mapa VII - RENAULT CACIA, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***RENAULT CACIA, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Renault Cacia.pdf](#)**Mapa VII - Sarkkis - Robotics, Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Sarkkis - Robotics, Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Sarkkis.pdf](#)**Mapa VII - Simoldes Plásticos, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Simoldes Plásticos, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Simoldes Plásticos.pdf](#)**Mapa VII - Siroco - Sociedade Industrial de Robótica e Controlo, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Siroco - Sociedade Industrial de Robótica e Controlo, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._SIROCO.pdf](#)**Mapa VII - Spartec Engineering Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Spartec Engineering Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Spartec.pdf](#)**Mapa VII - Toyota Caetano Portugal, S.A.**

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Toyota Caetano Portugal, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Toyota Caetano.pdf](#)

Mapa VII - Yazaki Saltano de Ovar, Produtos Elétricos, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Yazaki Saltano de Ovar, Produtos Elétricos, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Yazaki.pdf](#)

Mapa VII - Arsopi Thermal S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Arsopi Thermal S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Arsopi Thermal.pdf](#)

Mapa VII - Ulmolde - Moldes Técnicos, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Ulmolde - Moldes Técnicos, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Ulmolde.pdf](#)

Mapa VII - Globaltronic, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Globaltronic, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Globaltronic.pdf](#)

Mapa VII - IMA - Indústria de Moldes, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

IMA - Indústria de Moldes, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._IMA.pdf](#)

Mapa VII - HFA - Henrique Fernando e Alves, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

HFA - Henrique Fernando e Alves, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._HFA.pdf](#)

Mapa VII - IGM - Indústria Global de Moldes, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

IGM - Indústria Global de Moldes, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._IGM.pdf](#)

Mapa VII - Flexipol - Espumas Sintéticas, S.A.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Flexipol - Espumas Sintéticas, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Flexipol.pdf](#)**Mapa VII - Mecamolde - Moldes para Plásticos, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Mecamolde - Moldes para Plásticos, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Mecamolde.pdf](#)**Mapa VII - ARSOPI - Indústrias Metalúrgicas Arlindo S. Pinho, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***ARSOPI - Indústrias Metalúrgicas Arlindo S. Pinho, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._ARSOPI.pdf](#)**Mapa VII - Simoldes Aços, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Simoldes Aços, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Simoldes Aços.pdf](#)**Mapa VII - Agicore - Engenharia, Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Agicore - Engenharia, Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Agicore.pdf](#)**Mapa VII - Roboplan, Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Roboplan, Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Roboplan.pdf](#)**Mapa VII - RST - Construtora de Máquinas e Acessórios, S.A.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***RST - Construtora de Máquinas e Acessórios, S.A.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._RST.pdf](#)**Mapa VII - Tricad - Soluções de Engenharia, Unipessoal Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Tricad - Soluções de Engenharia, Unipessoal Lda.***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2._Tricad.pdf](#)

Mapa VII - Desicad, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Desicad, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Desicad.pdf](#)

Mapa VII - AECOA - Associação Empresarial do Concelho de Oliveira de Azeméis

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

AECOA - Associação Empresarial do Concelho de Oliveira de Azeméis

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._AECOA.pdf](#)

Mapa VII - Sanjotec - Associação Científica e Tecnológica

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Sanjotec - Associação Científica e Tecnológica

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._SANJOTEC.pdf](#)

Mapa VII - SEMA - Associação Empresarial

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

SEMA - Associação Empresarial

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._SEMA.pdf](#)

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. 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 efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

As Unidades Curriculares Projeto de Sistemas de Produção (UC PSP) possuem uma proposta de regulamento próprio, a aprovar pelos órgãos da UA, que enuncia no artigo 5º, ponto 1, alínea e) o modelo de funcionamento que permite que os estudantes realizem, desde que reúnam as condições de acesso previstas, uma UC PSP em contexto de trabalho. Este modelo é adotado preferencialmente na UC PSP IV sendo ajustado o horário do 3º ano, 2º semestre de modo a concentrar a parte letiva presencial em dois dias da semana, libertando os estudantes para a permanência nas entidades de acolhimento 3 dias por semana, tempo que corresponde ao trabalho autónomo previsto para a UC.

Os estudantes têm acompanhamento semanal pelos docentes da UC, durante as horas de contacto e em visitas pontuais às empresas sempre que se justifica.

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

The Curricular Units Projeto de Sistemas de Produção (CU PSP) have a proposal of their own regulation, to be approved by the bodies of UA, which states in article 5, point 1, paragraph e) the operating model that allows students to complete, provided they meet the access conditions, one CU PSP in work context. This model is adopted preferably at CU PSP IV and the schedule of the 2nd semester of 3rd year is adjusted to concentrate the classroom sessions in two days of the week, freeing students to stay in the host companies three days a week, time that corresponds to the autonomous work provided for the CU.

Students are monitored on a weekly base by the CU teachers, during the contact hours and in company visits

whenever justified.

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção 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_Proposta de Regulamento das UC PSP.pdf](#)

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

Nome / Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution Name	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:

Objetivos do ciclo de estudos são coerentes com a missão e a estratégia da organização.

Estão definidas as competências a desenvolver em cada unidade curricular.

Práticas de ensino baseado em projetos (Project Based Learning).

Redes de informação e comunicação e plataformas de elearning.

Desenvolvimento de atividades de formação, investigação e desenvolvimento tecnológico, reconhecidas nas áreas científicas do NCE.

Qualidade das instalações, dos equipamentos laboratoriais e da biblioteca.

Relações com o meio exterior: tecido empresarial e sector público.

Maioria dos docentes em regime de tempo integral, tendo uma ligação estável com a instituição.

Mecanismos de apoio à integração dos estudantes na comunidade académica.

O plano de estudos facilita a integração dos estudantes em atividades profissionais, nomeadamente na UC PSP IV.

Possibilidade de prosseguimento de estudos na UA, no Mestrado em Engenharia de Automação Industrial, com elevado grau de coerência científica e pedagógica.

12.1. Strengths:

Study programme objectives are coherent with the Institutions' mission and strategy.

Curricular units learning outcomes are established.

Teaching practices based on projects (Project Based Learning).

Information and communication networks and e-learning platforms.

Recognized training, research and technological development activities regarding the main scientific areas of the NCE.

Quality of facilities, scientific equipment and library.

Relations with the external environment: business and the public sectors.

Most teachers in full-time, having a stable connection with the institution.

Mechanisms to support the integration of students in the academic community.

The curriculum facilitates the integration of students in professional activities, particularly in CU PSP IV.

Possibility of study prosecution with high scientific and didactic coherence in the Master Degree in Industrial Automation Engineering.

12.2. Pontos fracos:

Parte do corpo docente ainda em processo de doutoramento.

Baixo nível de internacionalização aferido pela mobilidade de alunos e docentes.

Desconhecimento inicial do NCE e do seu potencial por parte dos candidatos ao ensino superior.

Inexistência de residências universitárias locais.

12.2. Weaknesses:

Part of the academic staff still enrolled in doctoral programmes.

Low internationalization level measured by mobility of students and teachers.

Initial ignorance of the NCE and its potential by candidates to higher education.

Absence of local student residences.

12.3. Oportunidades:

Inexistência, em Portugal, de ciclos de estudos de 1º ciclo similares ao NCE proposto.

Forte atividade industrial e exportadora da região em que a ESAN se insere.

Criação de cursos, conducentes ao grau de técnico superior profissional (TeSP), com ligação ao ciclo de estudos.

Promoção da mobilidade dos estudantes inscritos no ciclo de estudos.

Desenvolvimento de atividades de “networking” regionais e nacionais.

Estabelecimento de parcerias continuadas com outras instituições, nacionais e estrangeiras.

Criação de segundos ciclos.

Aumento da procura de candidatos ao ensino superior na área de estudos predominante do ciclo de estudos.

Comunicação eficaz dos aspetos diferenciadores do ciclo de estudos.

Captação de estudantes ao abrigo do Estatuto do Estudante Internacional.

NCE inserido numa área científica com empregabilidade elevada.

Carência de quadros técnicos com competências na conceção, construção, programação, integração, implementação e otimização sistemas integrados de produção.

12.3. Opportunities:

Absence, in Portugal, of 1st cycle study programmes similar to the proposed NCE.

Strong regional industrial and exporting activity.

Introduction of short cycle programmes linked with the study programme.

Students' internationalization promotion.

External networking activities, at regional and national level.

Partnership establishment with other institutions, domestic and foreign.

Creation of second cycle programmes.

Applicants applications increase in the main scientific areas of the study programme.

Effective communication of the study programme's distinctive aspects.

Students recruitment under the Statute of International Student.

NCE in a scientific area with high employability.

Lack of technical staff with expertise in the design, construction, programming, integration, implementation and optimization of integrated manufacturing systems.

12.4. Constrangimentos:

Situação económica e financeira do país.

Tendência de diminuição do número de candidatos ao ensino superior.

Fraca percepção dos aspetos diferenciadores do ciclo de estudos.

Distância ao campus da UA e envolvente académica pouco atrativa.

12.4. Threats:

Portugal economic and financial situation.

Overall decrease of university applications.

Poor perception of the differentiating aspects of the study programme.

UA campus distance and unattractive academic environment.

12.5. CONCLUSÕES:

A UA tem um corpo docente qualificado e está dotada de modernas instalações, equipamentos laboratoriais e oficiais que garantem a qualidade do novo ciclo de estudos proposto. A ESAN está inserida numa região fortemente industrializada e em expansão, tendo já estabelecido uma vasta rede de parcerias com instituições e empresas da região. O ciclo de estudos responde a uma carência manifestada pela indústria transformadora da região do EDV de quadros técnicos com competências no projeto de sistemas de produção. A ESAN tem experiência no desenvolvimento de atividades de formação, investigação e desenvolvimento tecnológico, nas áreas científicas do NCE, em articulação com o meio empresarial envolvente e o plano de estudos facilita a integração dos estudantes em atividades profissionais, através das UC de projeto, em particular da UC PSP IV. Os pontos fracos identificados que podem ser colmatados pela UA, são quase todos de resolução fácil a médio prazo, nomeadamente através da conclusão das formações avançadas, do estabelecimento de parcerias com instituições de ensino superior internacionais, de ações de divulgação e da implantação natural do NCE.

O NCE tem tudo para se afirmar, tendo em conta o conjunto de oportunidades identificadas, com destaque para a inexistência, em Portugal, de ciclos de estudos de 1º ciclo similares ao NCE proposto.

12.5. CONCLUSIONS:

UA has a qualified faculty and is equipped with modern facilities, laboratories and workshops ensuring the quality of the proposed study programme. ESAN is located in a heavily industrialized and flourishing region having already established a wide network of partnerships with institutions and companies in the region. The study programme responds to a need expressed by the EDV region manufacturing industry of technical staff with expertise in manufacturing systems project. ESAN has experience in the development of training, research and technological development activities in the scientific areas of the NCE, in articulation with the surrounding business community and the study plan facilitates the integration of students in professional activities, through the project curricular units, in particular the CU PSP IV.

The identified weaknesses that can be addressed by UA, are almost all easily resolved in the medium term, namely through the completion of the doctoral programmes by the faculty, the establishment of partnerships with international institutions of higher education, the realization of dissemination actions and the natural deployment of the NCE.

The NCE has all the ingredients to succeed, given the set of opportunities identified, especially the absence, in Portugal, of 1st cycle study programmes similar to the proposed NCE.