NCE/13/01081 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Instituto Politécnico De Tomar

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Tecnologia De Abrantes

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia Mecânica - Projecto e Produção Mecânica

A3. Study programme name:
Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Mecânica

A5. Main scientific area of the study programme:
Mechanical Engineering

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), 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 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<sem resposta>

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), 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:
120

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
2 Anos - 4 Semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
2 Years - 4 Semesters

A9. Número de vagas proposto:
25

A10. Condições especificas de ingresso:
Os candidatos deverão ser titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em Engenharia Mecânica ou cursos de licenciatura afins, correspondentes a 180 ECTS.

A10. Specific entry requirements:
Candidates should have a degree in Mechanical Engineering or other areas of knowledge related to those mentioned, corresponding to 180 ECTS.

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:
Engenharia Mecânica - Projecto e Produção Mecânica

A12.1. Study Programme:
Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production

A12.2. Grau:
Mestre

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 Optativos* / Optional ECTS*
Tecnologias de Produção e Construção/ Production and Manufacturing Technologies	TPC/PMT	18	54
Projeto Mecânico/ Mechanical Design	PM/MD	18	54
Ciência e Tecnologia dos Materiais / Materials Science and Tecnology	CTM/MST	12	54
Robótica, Instrumentação e Automação Industrial/ Robotic, Instrumentation and Industrial Automation	RIAI/RIIA	6	0
Tecnologias Energéticas e Fluídos/ Energy Technologies and Fluids	TEF/ETF	6	0
Competências Transversais / Transversal Skills	CT / TS	6	0
(6 Items)		**66**	**162**

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:
Outros

A13.1. Se outro, especifique:
Diurno ou Pós Laboral ou Misto

A13.1. If other, specify:
Day Time or After Working Hours or Mixed

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
Escola Superior de Tecnologia de Abrantes do Instituto Politécnico de Tomar

A14. Premises where the study programme will be lectured:
School of Technology of Abrantes of the Polythecnic Institute of Tomar

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

A16. Observações:
Procura-se que o regime de funcionamento vá de encontro às necessidades e conveniências dos candidatos abrindo desta forma uma janela de oportunidade para a formação de nível superior em horário pós laboral, que não tem sido completamente explorada por outras Instituições de Ensino Superior. Pretende-se assim contribuir para os objetivos nacionais de criação de condições para que todos os cidadãos possam ter acesso à aprendizagem ao longo da vida, em conformidade com o disposto no Decreto-lei nº74/2006 e posteriores.

A16. Observations:
The schedule will try to comply with the students requirements opening a window of opportunity for higher education level for after-labour candidates, which has not been fully explored by other higher education institutions. The aim is to contribute to the national objective of creating conditions so that all citizens have access to lifelong learning in accordance with the DL n.º 74/2006 and laters.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

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

Mapa II - Conselho Pedagógico da Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico da Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):
1.1.2._Conselho Pedagógico.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.
Luis Miguel Marques Ferreira

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica - Projecto e Produção Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production

2.2. Grau:
Mestre

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:
1º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 1st Semester

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)
Materiais Compósitos /	CTM/MCT	Semestral/Semester	162	T - 22.5; TP - 22.5;	6	

Composite Materials				OT - 3.5	
Novas Tecnologias / New Technologies	TPC/PMT	Semestral/Semester	162	T - 30; TP - 15; OT - 4	6
Simulação Numérica / Numerical Simulation	PM/MP	Semestral/Semester	162	T - 15; TP - 30; OT - 3	6
Corte e Conformação / Metal Forming	TPC/PMT	Semestral/Semester	162	T - 15; TP - 30; OT - 3	6
Engenharia de Superfícies / Surface Engineering	CTM/MCT	Semestral/Semester	162	T - 30; TP - 15; OT - 4	6

(5 Items)

Mapa III - - 1º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica - Projecto e Produção Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production

2.2. Grau:
Mestre

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:
1º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

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)
Projeto e Desenvolvimento de Equipamentos / Equipment Design and Development	PM/MP	Semestral/Semester	162	T - 15; TP - 15; PL - 15; OT - 3	6	
Mecânica da Fratura / Fracture Mechanics	PM/MP	Semestral/Semester	162	T - 22.5; TP - 22.5; OT - 3.5	6	
Robótica Industrial / Industrial Robotics	RIA I/RIA	Semestral/Semester	162	T - 15; TP - 30; OT - 3	6	
Gestão da Produção / Production Management	TPC/PMT	Semestral/Semester	162	T - 22.5; TP - 22.5; OT - 3.5	6	
Gestão de Energia e Sistemas Térmicos / Energy Management and Thermal Systems	TEF/ETF	Semestral/Semester	162	T - 22.5; TP - 22.5; OT - 3.5	6	

(5 Items)

Mapa III - - 2º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica - Projecto e Produção Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production

2.2. Grau:
Mestre

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:
2º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 1st Semester

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)
Dissertação - Projeto - Estágio de Natureza Profissional / Dissertation - Project - Professional Internship	PM-CTM-TPC / MP-MST-PMT	Anual / Annual	648	OT - 36	24	Área Científica opcional / Optional Scientific Area
Seminário	CT / TS	Semestral/Semester	162	S - 45; OT - 2	6	
(2 Items)						

Mapa III - - 2º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica - Projecto e Produção Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production

2.2. Grau:
Mestre

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:

2º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 2nd Semester

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)
Dissertação - Projeto - Estágio de Natureza Profissional / Dissertation - Project - Professional Internship	PM-CTM-TPC / MP-MST-PMT	Anual / Annual	810	OT - 45	30	Área Científica opcional / Optional Scientific Area

(1 Item)

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 curso de mestrado em Engenharia Mecânica - Projeto e Produção Mecânica procura responder às necessidades identificadas pelo tecido produtivo nacional e internacional.
Desta forma, pretende-se fornecer aos alunos os mais recentes conhecimentos tecnológicos na área de projeto e produção de engenharia mecânica. O ciclo de estudos tem uma orientação prática e tem como objetivo formar engenheiros com competências que lhes permitam a investigação e a análise de nível avançado. As unidades curriculares que estruturam o curso proporcionam um conjunto de conhecimentos teórico-práticos que permitem a realização de projetos e desenvolvimento de produtos e equipamentos, bem como o apoio à produção. Pretende-se dar enfâse à criatividade e à resolução de problemas.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The MSc degree in Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production seeks to address a need of the national and international manufacturing industry.
It intends to provide students with the latest technological knowledge in the mechanical engineering design and mechanical production field. The programme has a practical orientation and aims to graduate engineers with theoretical and practical knowledge that will allow them to investigate and analyse problems at an advanced level. The subjects available within the MSc degree provide a blend of analytical and practical subjects that allow the design ability that is applicable to a wide range of challenging applications with an emphasis on creativity and problem solving.

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

O curso proposto pretende dotar os alunos de competências nos domínios das Metodologias de Projeto e Desenvolvimento de Produtos e Equipamentos, das Tecnologias de Transformação de Matérias-Primas, da Tecnologia dos Materiais, do Comportamento Mecânico dos Materiais e da Automação e Controlo de Processos, tendo em conta o definido no DL n.º 74/2006 de 24 de Março e seguintes.

As competências específicas mais relevantes são:
- Desenvolver o processo de projeto mecânico nas suas diferentes etapas;
- Realizar análises computacionais que permitam o estudo e resolução de problemas;
- Aplicar métodos experimentais para a análise e resolução de problemas;
- Prever e detetar possíveis causas de falha em sistemas mecânicos;
- Projetar e fabricar produtos e equipamentos utilizando novas tecnologias e convencionais;
- Saber consultar a informação necessária mediante a utilização de bases de dados de engenharia;
- Contatar com especialistas de diferentes áreas do conhecimento.

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

The proposed MSc degree aims to provide students with skills in the areas of Design Methodologies and Product and Equipment Development, Technologies of Raw Materials Processing, Technology of Materials, Mechanical Behavior of Materials and Automation and Process Control, taking into account the DL 74/2006 of March 24th and others.

The most relevant specific skills to be achieved are:
- Develop mechanical design process in its various stages;
- Perform computational analysis that enable the study and the resolution of problems;
- Apply experimental methods for analysis and problem solving;
- Predict and detect potential causes of failure in mechanical systems;
- Design and manufacture products and equipments using conventional and new technologies;
- Access information by using engineering databases;
- Contact with specialists in the different areas of knowledge.

3.1.3. Coerência dos objetivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de ensino:

O Processo de Bolonha criou a necessidade de reorganizar a rede de instituições de Ensino superior. A nível da Escola Superior de Tecnologia de Abrantes (ESTA) foram promovidos longos debates, no seu Conselho Técnico-Científico a fim de se estabelecerem as grandes linhas de orientação da escola, a curto e médio prazo, tendo em conta as perspectivas futuras da instituição no que diz respeito à problemática do ensino, da investigação e da prestação de serviços à comunidade. Neste contexto, foi considerado relevante delinear uma estratégia conducente à consolidação da ESTA como uma instituição de referência no domínio da formação de técnicos altamente especializados.
Com o processo de Bolonha a licenciatura em Engenharia Mecânica foi adequada para três anos, tendo sido valorizada na sua remodelação a formação em diferentes áreas de especialização. As áreas de especialização foram eleitas levando em atenção as necessidades manifestadas pelo tecido industrial na zona de influência do Instituto Politécnico de Tomar (Renova, Foundation Brakes, Mitsubishi, FRASAM, TRM, MDF, PEGOP, Sofalca, MOM Steel, Caima, Vitor Guedes, Compal-Sumol, etc.). Neste contexto, o curso de mestrado em Engenharia Mecânica - Projecto e Produção Mecânica surge como um reforço na formação oferecida pela ESTA para suprir necessidades neste domínio de formação.

3.1.3. Coherence of the defined objectives with the Institution's mission and strategy:

The Bologna Process has created the need to reorganize the network of institutions of higher education. Long debates in Technical and Scientific Council of ESTA were leveraged within the School of Technology of Abrantes in order to establish the broad guidelines of the school in the short and medium term, taking into account the future prospects of the institution regarding the problems of teaching, research and service to the community. In this context, it was considered relevant to outline a strategy leading to consolidation of ESTA as a reference institution in the training of highly skilled technicians.
With the Bologna process the degree in Mechanical Engineering was adequate for three years, having been valued at their remodeling training in different specialization areas. The specialization areas were selected considering the needs expressed by the Polytechnic Institute of Tomar industrial influence zone (Renova, Foundation Brakes, Mitsubishi, FRASAM, TRM, MDF, PEGOP, Sofalca, MOM Steel, Caima, Vitor Guedes, Compal-Sumol, etc.).. In this context, the MSc degree in Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production emerges as a reinforcement in the training offered by ESTA in order to meet the training needs in this formation area.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

Face às profundas e significativas alterações do Ensino Superior em Portugal, consequência de alterações conceptuais provenientes da implementação do Processo de Bolonha, bem como da necessidade de reorganização da rede de instituições e das suas matrizes formativas, a Escola Superior de Tecnologia de Abrantes (ESTA), consciente das perspectivas futuras em termos de oferta no Ensino Superior, tem vindo a debater em reuniões do seu Conselho Técnico-Científico (CTC) os aspectos estratégicos que devem pautar a sua acção de curto e médio prazo. Dessa reflexão, saiu reforçada a necessidade de adoptar uma estratégia de consolidação dos objectivos da ESTA como uma instituição de referência nos domínios da Engenharia Mecânica. Por outro lado, ficou também patente a necessidade de manter a sua missão como agente de desenvolvimento regional neste domínio.

Ao nível da formação foi apresentada como opção estratégica a existência de dois eixos de formação: formação profissionalizante (1º ciclo de formação inicial e cursos de especialização tecnológica) e formação especializada (2º ciclo e cursos de pós-graduação). Assim, o projecto educativo da ESTA na área da Engenharia Mecânica assenta numa estratégia de oferta formativa em três níveis de formação. O primeiro nível referente

aos cursos de especialização (Cursos de Especialização Tecnológica em Projecto Mecânico e em Fabricação Automática), e um segundo nível na Licenciatura em Engenharia Mecânica. Com a criação de um mestrado em Engenharia Mecânica - Projeto e Produção Mecânica a ESTA apresentará assim um ciclo de formação completo na área da Engenharia Mecânica. Salienta-se que este modelo de formação insere-se numa área científica da ESTA, usa os recursos existentes, concentra sinergias e consolida a adesão ao Processo de Bolonha.

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

Considering the significant and profound changes of Higher Education in Portugal, due to conceptual changes from the implementation of the Bologna Process, as well as the need for reorganization of the institutions and their training headquarters, the School of Technology of Abrantes (ESTA) conscious of the prospects on offer in higher education, has been discussing in meetings of its Scientific-Technical Council (CTC) the strategic aspects that should guide its action short and medium term. This analysis was reinforced by the need to adopt a strategy to consolidate the objectives of ESTA as a reference institution in the Mechanical Engineering field. On the other hand, it also highlighted the need of maintaining its mission as an agent of regional development in this field.

The level of training was presented as a strategic option that there are two areas of training: vocational training (1st cycle of training and technological specialization courses) and specialized training (master degree and postgraduate courses). Thus, the educational project of ESTA in Engineering Mechanics based on a strategy of training offered in three levels of training. The first level refers to the specialization courses (Technological Specialization Courses in Mechanical Design and Manufacture Automatic), and a second level with a degree in Mechanical Engineering. With the creation of a MSc degree in Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production, ESTA will present a complete formation cycle in the Engineering Mechanics field. It is important to emphasize that this training model makes part of a scientific field of ESTA, using the existing resources, concentrating synergies and enhancing the accession of this institution to the Bologna Process.

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:

O curso de mestrado em Engenharia Mecânica - Projeto e Produção Mecânica tem o objectivo de alargar a oferta formativa, em especial à escala regional, permitindo assim o desenvolvimento de conhecimentos dos técnicos que desenvolvem a sua actividade profissional neste domínio, bem como dos estudantes que procuram uma especialização. O projecto educativo e científico da ESTA, para além de apontar para a consolidação do papel da escola como instituição de referência no domínio da Engenharia Mecânica, visa assegurar o cumprimento da sua missão como agente de desenvolvimento regional nos seus domínios de intervenção.

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

The Master of Science course in Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production objective aims to extend the offer, particularly at the regional scale and, consequently, allowing the technicians knowledge development in order to develop their professional activity in this domain, as well as the students seek for a specialization. The educational project and scientific of ESTA, beyond pointing to the consolidation of the role of the school as a reference institution in the Mechanical Engineering field, intends to ensure the fulfillment of its mission as an agent of regional development in his intervention fields.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Materiais Compósitos / Composite Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais Compósitos / Composite Materials

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

Luis Miguel Marques Ferreira (T - 22.5; TP - 22.5; OT - 3)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram competências no âmbito dos materiais compósitos, ao nível da sua constituição, fabrico, análise e projeto.

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

This course intends to provide skills in composite materials, in terms of their constitution, manufacturing, analysis and design.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS COMPÓSITOS
1.1. Definição de material compósito
1.2. Classificação dos materiais compósitos
1.3. Fibras e matrizes
1.4. Processos de fabrico
1.5. Comportamento mecânico de materiais compósitos
1.6. Aplicações
2. LEI DE COMPORTAMENTO DE UMA LÂMINA
2.1. Introdução
2.2. Lei do comportamento para materiais elásticos em 3D
2.3. Constantes elásticas
2.4. Relação tensão-deformação em tensão plana em materiais ortotrópicos
3. COMPORTAMENTO MECÂNICO DE UMA LÂMINA
3.1. Introdução
3.2. Determinação experimental da rigidez
3.3. Determinação experimental da resistência
3.4. Critérios de resistência biaxial
3.5. Micromecânica dos materiais compósitos
4. COMPORTAMENTO MECÂNICO DE UM LAMINADO
4.1. Teoria geral do laminado
4.2. Casos particulares
4.3. Resistência de laminados
4.4. Efeito da temperatura de cura
4.5. Exemplos
4.6. Modelos de degradação
4.7. Tensões interlaminares
5. ESTUDO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE MATERIAIS COMPÓSITOS
5.1. Vigas
5.2. Placas

3.3.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION TO COMPOSITE MATERIALS
1.1. Definition of composite material
1.2. Classification of composite materials
1.3. Fibres and matrices
1.4. Manufacturing techniques
1.5. Mechanical behaviour of fibre reinforced composites
1.6. Industrial use
2. BEHAVIOUR LAW OF A SINGLE LAMINA
2.1. Introduction
2.2. Behaviour law for 3D elastic materials
2.3. Elastic constants
2.4. Stress-strain relation in plane stress in composite materials
3. MECHANICAL BEHAVIOUR OF A SINGLE LAMINA
3.1. Introduction
3.2. Experimental evaluation of the stiffness
3.3. Experimental evaluation of the strength
3.4. Biaxial strength criteria
3.5. Micromechanics of composite materials
4. MECHANICAL BEHAVIOUR OF A LAMINATE
4.1. Generalized laminate theory
4.2. Specific cases
4.3. Strength of composite laminates
4.4. Effects of the curing temperature

4.5. Examples
4.6. Degradation models
4.7. Interlaminar stresses
5. STUDY OF STRUCTURAL MEMBERS OF COMPOSITE MATERIALS
5.1. Beams
5.2. Plates

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

Os conteúdos programáticos percorrem as diferentes áreas necessárias para a análise e projeto com materiais compósitos. Começando com uma introdução aos materiais compósitos, pretende-se fornecer aos alunos conhecimentos base sobre as características particulares que os materiais compósitos possuem, e que os distinguem dos materiais convencionais de engenharia e proporcionar um conhecimento geral sobre os aspetos mais relevantes do fabrico de componentes e estruturas com este tipo de material. Seguidamente, e de forma a fornecer/consolidar as bases teóricas necessárias para o correto acompanhamento dos conteúdos programáticos seguintes, a lei de comportamento para materiais lineares elásticos em 3D, os valores das constantes elásticas e a relação tensão-deformação em tensão plana em materiais ortotrópicos serão objeto de estudo. Seguem-se, o estudo do comportamento mecânico de uma lâmina e o estudo do comportamento mecânico de um laminado. Pretende-se com estes conteúdos, fornecer conhecimentos sobre a determinação das constantes elásticas e da resistência necessários para o projeto com materiais compósitos. Finalmente, serão aplicados os conhecimentos adquiridos ao estudo de vigas e de placas, onde serão calculados os esforços internos, deslocamentos e tensões.

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

The syllabus covers the different areas required for the analysis and design with composite materials. It starts with an introduction to composite materials in order to provide students the basic understanding about their particular characteristics and what distinguish them from conventional engineering materials. It is also intendeds to provide a general understanding of the most relevant aspects of the manufacture of components and structures made from composites. In order to provide/consolidate the theoretical background needed for the appropriate following of the syllabus, the behavior law for 3D linear elastic materials, the values of the elastic constants and the stress-strain relationship in plane stress in orthotropic materials will be object of study. Next, the mechanical behavior of a single lamina and of a laminate will be studied. These subjects intend to provide the understanding needed for the evaluation of the stiffness properties and of the strength necessary for the design with composite materials. Finally, the understanding of these subjects will be applied to the study of beams and plates, where the internal forces, displacements and stresses will be calculated.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da disciplina compreende duas formas: avaliação contínua (avaliação durante o período de aulas) e avaliação sumativa (exames finais).

AVALIAÇÃO CONTÍNUA:
A avaliação contínua é constituída por um mínimo de três trabalhos práticos.

AVALIAÇÃO SUMATIVA:
A avaliação sumativa é constituída pelos exames finais: Exame regular (1ª Época), Exame de recurso (2ª Época) e Exame de época especial.
Para aprovação na disciplina, é necessário uma nota mínima de dez valores em qualquer um dos exames

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course evaluation consists of two forms: continuous assessment (assessment during the class period) and summative (final exams).

CONTINUOUS ASSESSMENT:
Continuous assessment consists of a minimum of three practical assignments.

SUMMATIVE ASSESSMENT:
Summative assessment consists of final exams: regular exam (1st season), Supplementary exam (2nd season) and Supplementary special exam.

A minimum score of ten in any of these exams is needed to obtain approval.

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

curricular:

Privilegiar-se-ão as metodologias de aprendizagem assentes em momentos expositivos dos conteúdos programáticos definidos e em diversos trabalhos práticos (analíticos, numéricos e experimentais). A realização de diferentes trabalhos práticos permitirá uma aprendizagem prática diversificada necessária para uma eficiente conceção, análise e projeto recorrendo à utilização materiais compósitos.

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

The learning methodologies will be based on expository moments of the syllabus and in many practical exercises (analytical, numerical and experimental). Solving different types/nature of exercises will allow a diverse practical understanding of the tools needed for an efficient design and analysis of composite materials.

3.3.9. Bibliografia principal:

Gay, D., COMPOSITES MATERIALS: DESIGN AND APPLICATIONS. CRC Press, 2001;
Jones, R., MECHANICS OF COMPOSITE MATERIALS. 2nd edition. Taylor & Francis, 1999;
París, F.; Cañas, J., Marín, J. C., INTRODUCCION AL ANALISIS Y DISEÑO CON MATERIALS COMPUESTOS. Universidad de Sevilla, Escuela Superior de Ingenieros Industriales, 2006;
Moura, Marcelo F.S.F., MATERIAIS COMPÓSITOS: MATERIAIS, FABRICO E COMPORTAMENTO MECÂNICO, Publindústria, 2005;
Hull, D., AN INTRODUCTION TO COMPOSITE MATERIALS, Cambridge University Press, 1986;
Agarwal, B.D.; Broutman L. J., ANALYSIS AND PERFORMANCE OF FIBRE COMPOSITES, John Wiley & Sons, 1979;
Schwartz, M., COMPOSITE MATERIALS HANDBOOK, McGraw-Hill, 1984;
Timoshenko; Goodier, Teoria de la Elasticidad, Ed. Urmo, 1968.

Mapa IV - Engenharia de Superfícies / Surface Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Engenharia de Superfícies / Surface Engineering

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

Isabel Maria Duarte Silva Pinheiro Nogueira (T - 15; TP - 10; OT - 1.6)

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

Carlos Alexandre Campos Pais Coelho (T - 15; TP - 5; OT - 1.4)

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

Compreender os conceitos fundamentais da Tribologia, nomeadamente a ciência das superfícies, o desgaste, a interação entre sólidos, a lubrificação, os lubrificantes e os regimes de lubrificação. Sensibilizar para a importância que a condição do lubrificante tem na fiabilidade dos equipamentos.
Conhecer os tratamentos e mecanismos existentes para a proteção de superfícies.
Conhecer os métodos existentes para a análise e caracterização de superfícies e revestimentos.
Integrar os conhecimentos adquiridos e aplicá-los na a resolução de problemas de engenharia.

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

Understand the fundamental concepts of Tribology, including the science of surfaces, wear, solids interaction, lubrication, lubricants and lubrication regimes. Recognize the importance of the condition of the lubricant on the reliability of the equipment.
Be familiar with the treatments and mechanisms for the surface protection.
Know the surface and coatings analysis and characterization methods.
Integrate the acquired knowledge and apply it in solving engineering problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE SUPERFÍCIES
2. SUPERFÍCIES SÓLIDAS
Conceito de superfície. Topografia: rugosidade
3. MECÂNICA DO CONTACTO
Teorias Elásticas e Plásticas de Contacto entre duas superfícies, área nominal e área real de contacto, modelo de Greenwood e Williamson, índice de plasticidade.

4. ATRITO
Atrito estático e atrito dinâmico - os vários modelos. Coeficiente de atrito: influência dos parâmetros físicos e químicos e do próprio material do par de superfícies.
5. DESGASTE
Fases de desgaste. Tipos de desgaste e seus mecanismos: adesivo, abrasivo, fadiga de superfícies, fretting, erosivo, triboquímico. Outros tipos de desgaste.
6. REOLOGIA E LUBRIFICAÇÃO
Regimes de lubrificação em filme contínuo: hidrodinâmica, elastohidrodinâmica, mista e limite. Lubrificantes e aditivos.
7. TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES
Preparação da superfície para tratamento. Métodos de revestimento, de conversão e de transformação estrutural de superfícies. Caracterização de revestimentos.

3.3.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION TO SURFACE ENGINEERING
2. SOLID SURFACES
Surface definition. Topography: roughness (parameters and measurement techniques).
3. CONTACT MECHANICS
Elastic and Plastic Contact Theories between two surfaces, real and nominal contact areas, model of Greenwood and Williamson, plasticity index.
4. FRICTION
Static and dynamic friction – the multiple models. Friction coefficient: influence of physical and chemical parameters and material surfaces.
5. WEAR
Stages of wear. Types of wear and their mechanisms: adhesive, abrasive, surface fatigue, fretting, erosion, tribochemical. Other types of wear.
6. RHEOLOGY AND LUBRICATION
Lubrication regimes in continuous film: hydrodynamic, elastohydrodynamic, mixed and boundary layer lubrication. Solid lubricants.
7. SURFACE TREATMENT
Surface preparation for treatment. Methods of coating, conversion and structural transformation of surfaces. Coatings characterization.

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

Os conteúdos programáticos permitem ao aluno perceber a Tribologia enquanto Ciência e Tecnologia. O programa compreende uma introdução à ciência das superfícies, seguindo-se a caracterização de superfícies sólidas e da interação entre duas superfícies. De seguida abordam-se determinados fenómenos como o atrito e o desgaste e mostra-se a importância da lubrificação e dos sistemas de lubrificação no comportamento mecânico das superfícies interactuantes num contexto operacional de equipamentos mecânicos.
Para além da lubrificação, são apresentados tratamentos, que permitem proteger e prolongar o tempo de vida das superfícies sujeitas às mais diversas solicitações, como os tratamentos de revestimento, de conversão e de transformação estrutural. Dada a importância que assumem os revestimentos na proteção das superfícies, abordam-se processos e mecanismos existentes para a sua caracterização.

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

The syllabus allows the students to understand Tribology as a Science and Technology. Syllabus comprises an introduction to the science of surfaces, followed by the characterization of solid surfaces and the interaction between two surfaces. After those, friction and wear phenomena are introduced and shown the importance of lubrication and lubricating systems on the mechanical behaviour of interacting surfaces in an operational context.
Beyond lubrication, are introduced the treatments, that allow to protect and extend the life of the surfaces subject to the most diverse applications, such as coating treatments, conversion and processing structure. Given the importance of the coatings on the surface protection, are introduced processes and mechanisms for its characterization.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação será efetuada através de aulas de carácter teórico-prático. O aluno será introduzido a cada tema através da exposição de cada tópico, seguidas de exemplos práticos para consolidação dos conceitos e resolução de exercícios onde se aplicarão os conhecimentos adquiridos. Para além destes métodos haverá visitas de estudo e trabalhos práticos a desenvolver em empresas da região como a TRM - Tratamento e Revestimento de Metais e a Mitsubishi (protocolos existentes com a ESTA).

A avaliação de conhecimentos pode ser realizada por um dos dois seguintes modos alternativos:
- Avaliação contínua: realização de testes parciais (60%) e trabalhos práticos (40%).
- Avaliação sumativa: realização de um exame final (60%) e trabalho prático (40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lecturing will be carried out through theoretical-practical lessons. The student will be introduced to each subject through the exposition of each topic, followed by practical examples to consolidate the concepts and the resolution of exercises where they will apply the knowledge acquired. In addition to these methods, there will be visits and practical work to be developed in enterprises of the Abrantes region such as TRM - Treatment and Coating of Metals and Mitsubishi (existing protocols with ESTA).

Evaluation can be performed by two alternative methods:
- Continuous evaluation: partial tests (60%) and practical assignments (40%);
- Global examination: final exam (60%) and practical assignments (40%).

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

A metodologia de ensino permite ao aluno acompanhar as bases teóricas que fundamentam a unidade curricular com a resolução de problemas relacionados com aplicações práticas reais. Dá-se especial relevo à interactividade registada durante as aulas recorrendo à apresentação de diapositivos e explanação das várias matérias no quadro.
As visitas de estudos e os trabalhos a desenvolver em empresas do ramo permitirão integrar os conhecimentos adquiridos e aplicá-los na resolução de problemas de engenharia.

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

Teaching methodology allows students to follow the curricular unit theoretical basis with the resolution of practical problems. A special focus is given to the interactivity performed during lessons using PowerPoint slides and explaining the issues on the board.
The visits and work to be developed in the companies will allow to integrate the acquired knowledge and to apply it on the resolution of engineering problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

SILVA, F.P., TRIBOLOGIA, Fundação Calouste Gulbenkian, 1995;
Davim J. P. [Ed.], TRIBOLOGY FOR ENGINEERS: A PRACTICAL GUIDE, Woodhead Publishing, 2011;
NEALE, M.J., A TRIBOLOGY HANDBOOK, SAE/Butterworth, 1993;
SHIGLEY, J.E., et al, MECHANICAL ENGINEERING DESIGN, 7th Ed., 2004;
ASM, SURFACE ENGINEERING, ASM Handbook, Vol. 5, 1992;
ASM, FRICTION, LUBRICATION AND WEAR TECHNOLOGY, ASM Handbook, Vol. 18, 1992;
ASM, CORROSION: FUNDAMENTALS, TESTING, AND PROTECTION, ASM Handbook, Vol. 13A, 1992;
Brushan P., HANDBOOK OF TRIBOLOGY, P Brushan and B Gupta, Krieger, 1997.

Mapa IV - Gestão de Energia e Sistemas Térmicos / Energy Management and Thermal Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia e Sistemas Térmicos / Energy Management and Thermal Systems

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

Flávio Rodrigues Fernandes Chaves (T - 22.5; TP - 22.5; OT - 3)

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

<sem resposta>

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

Gestão, avaliação de projectos de investimento, análise de soluções técnicas, consumos de energia primária e auxiliar e poupança energética. Auditorias energéticas. Competências teórico-práticas na área da produção energética de base renovável. Apresentação dos conceitos de Produção e Gestão da energia e da sua utilização racional identificando os diferentes processos de integração/transformação dos sistemas e recursos

energéticos, numa perspectiva de conhecimento das tecnologias existentes e em desenvolvimento. Abordagem dos aspectos teóricos e práticos relacionados com a Gestão de Energia. Análise de cenários: Nacional, União Europeia e Internacional.

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

Management, evaluation of investment projects, analysis of technical solutions, primary energy consumption and energy savings and help. Energy audits. Theoretical and practical skills in the area of energy production from renewable basis. Presentation of the concepts of Production and Management of energy and rational use identifying the different processes of integration / transformation of energy resources and systems based on existing technology and development. Theoretical and practical aspects related to Energy Management. Scenario analysis: National, EU and International.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos Fundamentais: Diferentes tipos de Energia. Energia primária: Produção e Consumo. Conversão de Energia.
Indicadores Energéticos. Desenvolvimento Sustentável. Energia e Ambiente. Política e Economia. Apresentação e análise de cenários: Nacional, União Europeia e Internacional. 2. Centrais Térmicas com Caldeira
3. Centrais Térmicas com Chiller
4. Sistemas de Águas
5. Sistemas de Tratamento de ar
6. Sistemas Solares Térmicos e Fotovoltaicos.
7. Condicionamento do ar e unidades de AVAC
8. Controlo e uso de luz natural e iluminação artificial
9. Sistemas e componentes independentes consumidores de energia
10. Auditorias energéticas

3.3.5. Syllabus:

1. General Concepts: Different types of energy. Primary Energy: Production and Consumption. Energy Conversion.
Energy indicators. Sustainable Development. Energy and Environment. Politics and Economics. Presentation and analysis of scenarios: National, EU and International. 2.Thermal Power Plants with Boiler.
3. Thermal Power Plants with Chiller.
4. Water Systems.
5. Air Treatment Systems.
6. Photovoltaic and Solar Thermal Systems.
7. Air conditioning units and HVAC.
8. Control and use of natural light and artificial lighting.
9. Systems and components for energy consumers.
10. Energy audits

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

Os assuntos abordados nos pontos 1 a 6 permitem transmitir os conhecimentos técnicos e científicos da gestão e dos sistemas e equipamentos principais produtores de energia, apresentando os componentes mais típicos numa instalação industrial. Permitem ainda conhecer, interpretar e aplicar a regulamentação existente. Nos pontos seguintes lecionam-se os conteúdos programáticos relativos ao uso eficiente da energia, culminando com a realização de auditorias energéticas aos principais equipamentos e sistemas.

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

The subjects covered in sections 1-6 allow transmit technical and scientific knowledge and management systems and equipment major producers of energy, with the most typical components in an industrial installation. Allow even to know how to interpret and apply existing regulations. In the following sections the focus is the efficient use of energy, ending with the realization of energy audits of major equipment and systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas, algumas serão de carácter expositivo, dando-se maior ênfase às aplicações práticas da matéria complementada com a realização de trabalhos na vertente das auditorias de energia. São ainda elaborados planos de auditoria energética e apresentados casos de estudo. Em todas as aulas se incentiva á intervenção crítica dos alunos.

A avaliação é realizada através de uma prova escrita teórico-prática, sem consulta, sobre a matéria das aulas ,dos textos fornecidos e da regulamentação, e de trabalhos práticos. A nota final de avaliação de conhecimentos na disciplina será calculada de acordo com o seguinte critério: Prova escrita – 60%; Trabalho – 40%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lectures are expository in nature. Practical classes are carried out with technical reports on implementing the regulations and technical management of equipments and systems. The students must prepare plans for energy audit and evaluate some case studies presented. In all classes will be encouraging students' critical intervention.
The evaluation is performed through a written test and practical work: The final assessment of knowledge in the course
will be calculated according to the following criteria: written Test - 60% Work - 40%

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

Transmissão dos conhecimentos técnico científicos referentes á gestão técnica, aos sistemas e equipamentos térmicos, área de projeto, concepção e instalações industriais mais usuais. De forma complementar surge a vertente de análise de casos práticos, onde os conhecimentos adquiridos são integrados em situações reais e complementados com a realização de relatórios técnicos.

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

Transfer of scientific and technical knowledge related with technical management, systems and thermal equipments, project area, industrial design. Analysis of case studies, where the acquired knowledge in real situations are integrated with the accomplishment of technical reports.

3.3.9. Bibliografia principal:

Cabral, José Paulo Saraiva – Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios, 2009;
Duffie John A., William A. Beckman , Solar Engineering of Thermal Processes, 3º Ed. John Wiley & Sons Inc, 2006;
Kalogirou, Soteris, Solar Energy Engineering: Processes and Systems, Elsevier Inc. 2009;
Auditorias Energéticas, A Nova Regulamentação e a sua Execução, 4ª edição, Maio 2009;
Guide to Energy Management Capehart; Turner & Kennedy; The Fairmont Press, INC, Georgia;
Climatização – concepção, instalação e condução de sistemas; Luis Roriz; Orion.

Mapa IV - Corte e Conformação / Metal Forming

3.3.1. Unidade curricular:

Corte e Conformação / Metal Forming

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

Bruno Miguel Santana Chaparro (T - 15; TP - 30; OT - 3)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram competências no âmbito do corte e conformação de materiais. Abordam-se as tecnologias e os principais aspetos teóricos e práticos.

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

In this unit the main concepts of science and technology associated to metal forming technologies are presented. The theoretical and practice of metal forming technologies are explored.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. PLASTICIDADE
1.1. Critérios de cedência

1.2. Critério de Tresca
1.3. Critério de von Mises
1.4. Tensão e Deformação
1.5. Leis de Escoamento Plástico
2. ENCRUAMENTO
2.1. Transição de regime elástico-plástico
2.2. Leis de descrição do encruamento
2.3. Fenómeno de estricção
2.4. Ensaios experimentais de deformação plástica
3. FENÓMENOS DE INSTABILIDADE PLÁSTICA
3.1. Introdução
3.2. Influência de defeitos
4. INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DA VELOCIDADE DE DEFORMAÇÃO
4.1. Velocidade de deformação
4.2. Descrição da influência da velocidade de deformação
4.3. Descrição da deformação com influência da deformação
4.4. Trabalhos de deformação a quente
5. TECNOLOGIAS
5.1. Quinagem
5.2. Laminagem
5.3. Extrusão
5.4. Estampagem
5.5. Forjagem
5.6. Hidroformagem
5.7. Corte por arrombamento
6. SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE PROCESSOS DE GRANDES DEFORMAÇÕES
6.1 Introdução
6.2 Fundamentos teóricos
6.3 Exemplos de aplicação

3.3.5. Syllabus:

1. PLASTICITY
1.1. Yield Critéria
1.2. Tresca Criterion
1.3. von Mises Criterion
1.4. Stress and strain
1.5. Flow rules
2. WORK HARDENING
2.1. Elastic-plastic transition
2.2. Work hardening laws
2.3. Necking
2.4. Experimental tests
3. PLASTIC INSTABILITY
3.1. Introduction
3.2. Effect of inhomegenities
4. TEMPERATURE AND STRAIN-RATE EFFECTS
4.1. Strain rate
4.2. Effects of strain rate on the deformation
4.3. Temperature effects on the deformation
4.4. Hot working
5. TECHNOLOGY
5.1. Bending
5.2. Rolling
5.3. Extrusion
5.4. Drawing
5.5. Forging
5.6. Hidroforming
5.7. Shear
6. NUMERICAL SIMULATION OF LARGE DEFORMATION PROCESSES
6.1 Introduction
6.2 Theoretical Review
6.3 Pratical Applications

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

curricular:

Os conteúdos programáticos percorrem as diferentes áreas necessárias para a análise da produção recorrendo a grandes deformações. Começando a disciplina pela fundamental introdução teórica sobre grandes deformações. Pretende-se, nesta fase, fornecer aos alunos conhecimentos de base sobre as principais características e influencias sobre a mecânica da deformação plástica. De forma a cimentar e aprofundar os conhecimentos, são abordadas as principais tecnologias sob o ponto de vista teórico-prático. Ao longo de toda a disciplina são abordados exemplos práticos.

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

The syllabus allows the review of the different issues related with metal forming technologies. The theoretical background of large deformation processes is presented at the beginning of the curricular unit to explore fundamental and general issues. At the end of the unit, the metal forming technologies are reviewed concerning theoretical and practical aspects. Practical examples are studied along the unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todas as matérias serão introduzidas sob a sua vertente teórica e posteriormente será discutida os aspetos teórico-práticos, de forma a poder consolidar os conceitos. As aulas teóricas serão complementadas com a resolução de exercícios.
A avaliação da disciplina compreenderá avaliação contínua (frequência) ou avaliação sumativa (exames finais).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Student will be introduced to each subject through presentation of each topic, followed by some practical examples to consolidate the concepts. Theoretical lectures are complemented with the resolution of exercises. The evaluation is perform by one test during the semester or final exams.

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

Para além da metodologia tradicional de exposição de conceitos, dar-se-á ênfase ao estudo de casos práticos que possibilitem ao aluno tomar contacto com casos reais. Desta forma os conceitos teóricos transmitidos serão contrapostos com os exemplos concretos, o que permitirá despertar o aluno para problemas que poderá encontrar no exercício da vida profissional

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

In addition to traditional lectures, emphasis will be put in the presentation of case studies to allow students to have contact with real cases. Thus the transmitted concepts become concrete and the examples presented will alert students to possible problems that they might come across during their professional activity.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hosford W.F., Caddell R., METAL FORMING: MECHANICS AND METALLURGY, Cambridge University Press, 2007;
Banabic D., ADVANCED METHODS IN MATERIAL FORMING, Springer, 2007;
Khan, Akthar .S.,CONTINUUM THEORY OF PLASTICITY, Wiley-Interscience,1995.

Mapa IV - Projeto e Desenvolvimento de Equipamentos / Equipment Design and Development

3.3.1. Unidade curricular:

Projeto e Desenvolvimento de Equipamentos / Equipment Design and Development

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

Bruno Miguel Santana Chaparro (T - 15; TP - 15; PL - 15; OT - 3)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram competências no âmbito do projeto e desenvolvimento de equipamentos. Abordam-se as tecnologias e os principais aspetos teóricos e práticos de base para poder desenvolver e

projetar equipamentos.

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

In this unit the main concepts of science and technology associated to machine design and development technologies are presented. The theoretical and practice issues related to machine design are explored.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao Projeto e Desenvolvimento de Equipamentos
2. Sensores e transdutores
3. Acondicionamento de sinal
4. Sinais digitais
5. Interface
6. Atuadores
7. Simulação do comportamento
8. Controlo
9. Programação de sistemas automáticos
10. Exemplos de aplicação

3.3.5. Syllabus:

1. Design and development of equipment
2. Sensors and transducers
3. Signal processing
4. Digital signals
5. Interfaces
6. Actuators
7. Behaviour simulation
8. Control
9. Programming automation systems
10. Aplication examples

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

Os conteúdos programáticos percorrem as diferentes áreas necessárias para a análise do projeto e desenvolvimento de equipamentos. A disciplina inicia-se pela fundamental introdução teórica sobre o tema. Pretende-se, nesta fase, fornecer aos alunos conhecimentos de base sobre os principais aspetos relacionados com o desenvolvimento de equipamentos. De forma a cimentar e aprofundar os conhecimentos, são abordadas as principais tecnologias sob o ponto de vista teórico e prático. Ao longo de toda a disciplina são abordados exemplos práticos.

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

The syllabus allow the review of the different aspects of design and development of equipment. The theoretical background needed is presented at the beginning of the curricular unit. At this time the main objective is to explore fundamental and general issues. Practical examples are explored along the unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todas as matérias serão introduzidas sob a sua vertente teórica e posteriormente será discutida os aspetos teórico-práticos, de forma a poder consolidar os conceitos com a resolução de exercícios.Nas aulas prático-laboratoriais serão desenvolvidos equipamentos mecânicos utilizando sistemas hidráulicos, pneumáticos, PLCs, sensores, estruturas de perfil modular, etc.
A avaliação da disciplina compreenderá avaliação contínua ou avaliação sumativa.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Student will be introduced to each subject through presentation of each topic, followed by some practical examples to consolidate the concepts. Theoretical lectures are complemented with the resolution of exercises. The evaluation is perform by continuous assessment or by final assessment.

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

Para além da metodologia tradicional de exposição de conceitos, dar-se-á ênfase ao estudo de casos práticos que possibilitem ao aluno tomar contacto com casos reais. Desta forma os conceitos teóricos transmitidos

serão contrapostos com os exemplos concretos, o que permitirá despertar o aluno para problemas que poderá encontrar no exercício da vida profissional

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
In addition to traditional lectures, emphasis is put in the presentation of case studies that allow students to contact with real cases. Thus the transmitted concepts become concrete and the examples presented will alert students to possible problems they might come across during the professional activity.

3.3.9. Bibliografia principal:
Pires, N., AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, ETEP, 2012;
Bolton, W., MECHATRONICS: A MULTIDISCIPLINARY APPROACH, Prentice Hall, 2008;
Carryer, J.E., Ohline, M., Kenny, T., INTRODUCTION TO MECHATRONIC DESIGN, Prentice Hall, 2010.

Mapa IV - Simulação Numérica / Numerical Simulation

3.3.1. Unidade curricular:
Simulação Numérica / Numerical Simulation

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luis Manuel da Silva Ferreira (T - 15; TP - 30; OT - 3)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina de "Simulação Numérica" tem por objetivos, dar a conhecer aos alunos, os princípios básicos do método dos elementos finitos, as etapas da sua formulação e a sua aplicação a casos cuja resolução matemática seja relativamente acessível. No final da disciplina deverão saber utilizar programas comerciais para a resolução de problemas mais complexos.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The course "Numerical Simulation" aims to give understanding of the basic principles regarding the finite element method, to the stages of its formulation and to its application to cases whose mathematic resolution is relatively accessible. At the end of the course students should be able to use a commercial software for solving more complex problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. INTRODUÇÃO
1.1. Nota histórica
1.2. Conceitos básicos do MEF
2. INTRODUÇÃO À FORMULAÇÃO INTEGRAL E AOS MÉTODOS VARIACIONAIS
3. ETAPAS DO MEF
4. ESTUDO DOS ELEMENTOS FINITOS:
4.1. Elemento para análise de problemas envolvendo forças uniaxiais
4.2. Elemento para análise de treliças
4.3. Elemento para análise de vigas
4.4. Elemento para análise de estruturas
4.5. Elementos para análise de placas
5. ESTUDO DE UM CASO
5.1. Malha de elementos finitos
5.2. Condições de fronteira
5.3. Matriz de rigidez dos elementos
5.4. Matriz de rigidez da estrutura
5.5. Vetor de cargas
5.6. Equação matricial da estrutura
5.7. Cálculo dos deslocamentos nodais
5.8. Cálculo das reações dos apoios
5.9. Cálculo dos esforços nos membros da estrutura

5.10. Construção da deformada
6. PROBLEMAS DEPENDENTES DO TEMPO
7. CONSTRUÇÃO DE UMA FOLHA DE CÁLCULO PARA RESOLUÇÃO DE VIGAS PELO MEF
8. USO DE PROGRAMAS COMERCIAIS PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MAIS COMPLEXOS PELO MEF

3.3.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION
1.1. Historical note
1.2. Basic concepts of the FEM
2. INTRODUCTION TO THE INTEGRAL FORMULATION AND TO THE VARIATIONAL METHODS
3. STEPS OF THE FEM
4. THE FINITE ELEMENTS
4.1. Element for the analysis of problems with uniaxial loads
4.2. Element for the analysis of trusses
4.3. Element for the analysis of beams
4.4. Element for the analysis of structures
4.5. Element for the analysis of plates
5. CASE STUDY
5.1. Finite element mesh
5.2. Boundary conditions
5.3. Stifness matrix of the elements
5.4. Stifness matrix of the elements of the structure
5.5. Load vector
5.6. Matrix equation of the structure
5.7. Nodal displacements
5.8. Reaction forces
5.9. Stresses in the structure members
5.10. Deformed shape
6. TIME-DEPENDENT PROBLEMS
7. CREATION OF A SPREADSHEET FOR SOLVING BEAM PROBLEMS BY FEM
8. USE OF COMMERCIAL SOFTWARE FOR SOLVING MORE COMPLEX PROBLEMS BY FEM

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

Os conteúdos programáticos começam com a introdução dos conceitos básicos que definem o método dos elementos finitos. São apresentados, de forma sucinta, a formulação integral e os métodos variacionais. Estabelecem-se as etapas a seguir para a utilização do MEF. Estudam-se detalhadamente os elementos a usar nos diferentes tipos de problema a resolver por este método, recorrendo amplamente a exemplos de aplicação. Apresenta-se um estudo completo de um caso. Aborda-se também a resolução de problemas dependentes do tempo pelo MEF. No final da disciplina os alunos devem estar aptos a elaborar uma folha de cálculo para resolução de vigas e estruturas de complexidade reduzida e usar programas comerciais para resolver problemas mais complexos.

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

The syllabus begins with a introduction to the basic concepts that define the finite element method. The integral formulation and the variational methods are presented in a succinct manner. The steps need to use the MEF are presented followed by a detail study of the elements used in different types of problems solve by the FEM, making diverse application examples. A complete study of a case is presented . Also, time-dependent problems will be solved by FEM. At the end of the course the students should be able to create a spreadsheet to solve beams and structures of reduced complexity and use commercial softwares to solve more complex problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será usado, basicamente o método expositivo, com recurso a projeção de imagens com a teoria fundamental. Recorrer-se-á correntemente à apresentação de exemplos ilustrativos e incentivar-se-ão os alunos a resolverem exercícios, de forma autodidata, de modo a adquirirem o domínio na aplicação deste método. Explicar-se-á, de igual forma, como devem utilizar os programas comerciais selecionados.
A avaliação da disciplina compreende duas formas: avaliação contínua (avaliação durante o período de aulas) e avaliação sumativa (exames finais).

AVALIAÇÃO CONTÍNUA:
A avaliação contínua é constituída por um mínimo de três trabalhos práticos.

AVALIAÇÃO SUMATIVA:
A avaliação sumativa é constituída pelos exames finais: Exame regular (1ª Época), Exame de recurso (2ª Época) e Exame de época especial.
Para aprovação na disciplina, é necessário uma nota mínima de dez valores em qualquer um dos exames

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The course evaluation consists of two forms: continuous assessment (assessment during the class period) and summative (final exams).

CONTINUOUS ASSESSMENT:
Continuous assessment consists of a minimum of three practical assignments.

SUMMATIVE ASSESSMENT:
Summative assessment consists of final exams: regular exam (1st season), Supplementary exam (2nd season) and Supplementary special exam.

A minimum score of ten in any of these exams is needed to obtain approval.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Privilegiar-se-ão as metodologias de aprendizagem assentes em momentos expositivos dos conteúdos programáticos definidos e em diversos trabalhos práticos (analíticos e numéricos). A realização de diferentes trabalhos práticos permitirá uma aprendizagem prática diversificada necessária para uma eficiente aplicação do método dos elementos finitos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The learning methodologies will be based on expository moments of the syllabus and in many practical exercises (analytical and numerical). Solving different types/nature of exercises will allow a diverse practical understanding of the tools needed for an efficient application of the finite element method.

3.3.9. Bibliografia principal:
Reddy, J.N., AN INTRODUCTION TO THE FINITE ELEMENT METHOD, McGraw-Hill, 2005;
Klaus-Bathe J., FINITE ELEMENT PROCEDURES, Prentice-Hall, 1996;
Segerlind, L., APPLIED FINITE ELEMENT ANALYSIS, Wiley, 1984;
Hartmann, F., Katz, C., STRUCTURAL ANALYSIS WITH FINITE ELEMENTS, Springer, 2004.

Mapa IV - Robótica Industrial / Industrial Robotics

3.3.1. Unidade curricular:
Robótica Industrial / Industrial Robotics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Bruno Miguel Santana Chaparro (T - 15; OT - 1.5)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Toni dos Santos Alves (TP - 30; OT - 1.5)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que, no final, o alunos sejam capazes de escolher o tipo de robô adequado para a aplicação pretendida e consigam compreender qualquer linguagem de programação de manipuladores.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of this course students should be able to choose the type of robot suitable for the desired application and understand any programming language of manipulators.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. INTRODUÇÃO À ROBÓTICA

2. APLICAÇÕES INDUSTRIAIS DE ROBÔS
2.1. Operações de transporte de materiais
2.2. Operações de processo
2.3. Operações de montagem
2.4. Operações de inspeção e teste
3. ESTRUTURA E TIPOLOGIA DE MANIPULADORES
3.1. Sensores e atuadores
3.2. Tipo de braços e garras
3.3. Controladores
3.4. Tipo de juntas
3.5. Espaço de trabalho
3.6. Tipos de manipuladores
3.7. Resolução, repetibilidade e precisão
4. SISTEMA DE COORDENADAS
4.1. Sistemas de eixos
4.2. Vetores e matrizes
4.3. Transformações geométricas
4.4. Coordenadas homogénias
4.5. Matrizes de transformação a 3 dimensões
5. CINEMÁTICA DIRETA DE MANIPULADORES
5.1. Algoritmo da cinemática direta
5.2. Parâmetros de elos e juntas
5.3. Atribuição de sistemas de coordenadas
5.4. Ângulos de orientação em função das variáveis de junta
6. CINEMÁTICA INVERSA
6.1. Algoritmo da cinemática inversa
6.2. Resolução de exercícios

3.3.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION TO ROBOTICS
2. INDUSTRIAL APPLICATIONS OF ROBOTS
2.1. Transport of materials
2.2. Process Operations
2.3. Assembly operations
2.4. Inspection and testing operations
3. STRUCTURE AND TYPES OF MANIPULATORS
3.1. Sensors and actuators
3.2. Type arms and gripper
3.3. Controllers
3.4. Type joints
3.5. Workspace
3.6. Types of handlers
3.7. Resolution, repeatability and precison
4. COORDINATE SYSTEM
4.1. System axes
4.2. Vectors and matrices
4.3. Geometric transformations
4.4. Coordinates homogeneous
4.5. Transformation matrices to 3 dimensions
5. KINEMATICS OF MANIPULATORS
5.1. Algorithm direct kinematics
5.2. Parameters of links and joints
5.3. Assigning coordinate systems
5.4. Orientation angles based on the joint variables
6. INVERSE KINEMATICS
6.1. Algorithm inverse kinematics
6.2. Resolution exercises

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

A disciplina "Robótica Industrial" tem como objetivos o estudo das características dos principais elementos constituintes dum sistema robotizado, a sua instrumentação e programação. Começa-se por familiarizar os alunos no "mundo dos robôs", através de uma revisão histórica sobre o desenvolvimento tecnológico e sua interação com outros dispositivos da automação. Seguidamente pretende-se enquadrar a robótica em

ambientes industriais, caracterizando várias aplicações desde operações de processo, transporte, montagem e teste. Segue-se a estrutura e tipologia dos manipuladores, onde pretende dotar os alunos de conhecimentos sobre os sensores e actuadores aplicados à robótica, tipo de braços e garras, controladores, tipo de juntas, noções de espaço de trabalho, tipos de manipuladores e conceitos de resolução, repetibilidade e precisão. Depois faz-se uma abordagem à formulação matemática de sistemas de coordenadas e transformações geométricas associada aos robôs manipuladores, à problemática do planeamento de trajectórias. Por fim a entra-se no ponto principal do programa, que são dotar os alunos com conhecimentos de engenharia aplicados na cinemática direta e indireta, para o estudo de relações entre as posições, velocidades e acelerações.

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

The discipline "Industrial Robotics" aims to study the characteristics of the main constituents of a robotic system, its instrumentation and programming. Starting by familiarizing the students in the "world of robots," through a historical review of the technological developments and its interaction with other automation devices. Then it is intend to frame the robot in industrial environments, featuring several applications from process operations, transportation, assembly and testing. It follows the structure and type of manipulators, which aims to provide students with knowledge of the sensors and actuators applied to robotics, type of arms and talons, controllers, type of joints, notions workspace, types of handlers and concepts resolution, repeatability and accuracy. Then it is an approach to formulating mathematical coordinate system and geometric transformations associated with manipulators, the problem of trajectory planning. In order to enter into the main point of the program, which are to equip students with knowledge engineering applied in cinematic direct and indirect, for the study of relationships between positions, velocities and accelerations.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da disciplina compreende duas formas: avaliação contínua (avaliação durante o período de aulas) e avaliação sumativa (exames finais).

AVALIAÇÃO CONTÍNUA:
A avaliação contínua é constituída por um trabalho prático.

AVALIAÇÃO SUMATIVA:
A avaliação sumativa é constituída pelos exames finais: Exame regular (1ª Época), Exame de recurso (2ª Época) e Exame de época especial.
Para aprovação na disciplina, é necessário uma nota mínima de 9,5 valores em qualquer um dos exames e uma nota mínima no trabalho de 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course evaluation consists of two forms: continuous assessment (assessment during the class period) and summative (final exams).

CONTINUOUS ASSESSMENT:
Continuous assessment consists of practical work.

SUMMATIVE ASSESSMENT:

Summative assessment consists of final exams: regular Exam (1st season), Resource Exam (2nd season) and Resource Special Exam. A minimum score of 9.5 in any of these exams and a minimum score of 10 any of work.

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

As metodologias de aprendizagem assentam no método expositivo dos conteúdos programáticos definidos e num trabalho prático (programação de robôs manipuladores). O trabalho prático permitirá uma aproximação à aprendizagem prática em ambiente industrial.

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

The learning methodologies are based on the lecture method of the syllabus and in a practical work (programming manipulators robot). The practical work is intended to allow an approach to the industrial environment.

3.3.9. Bibliografia principal:

Groover, M. P., Weiss, M., Nagel, R. N., Odrey, N. G., INDUSTRIAL ROBOTICS, TECHNOLOGY, PROGRAMMING, AND APPLICATIONS, McGraw-Hill International Editions, 1986.

Rosário, J. M. , ROBÓTICA INDUSTRIAL I : MODELAGEM, UTILIZAÇÃO E PROGRAMAÇÃO, São Paulo: Baraúnaú 2010
J. Norberto Pires N. J., AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, ETEP, 2002;
Paul, R., ROBOT MANIPULATORS: MATHEMATICS, PROGRAMMING AND CONTROL, MIT Press 1981.
.

Mapa IV - Gestão da Produção / Production Management

3.3.1. Unidade curricular:
Gestão da Produção / Production Management

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António Jorge Martins de Araújo Gomes (T - 15; TP - 15; OT - 2)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João Paulo Tomás Henriques (T - 5; TP - 10; OT - 1)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aquisição de conhecimentos sobre os fundamentos da função produção em empresas.
Os alunos deverão ficar dotados de capacidades básicas para analisar de forma crítica o desempenho e as práticas operacionais de um fluxo produtivo.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Acquire knowledge about the fundamentals of production function in companies.
Basic skills to analyze critically the performance and operational practices of a production flow should be apprehend by students

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. GESTÃO DE PRODUÇÃO (CONCEITOS)
2. TIPOLOGIA DA PRODUÇÃO
3. PREVISÃO DA PROCURA
3.1. Tipos de métodos de previsão
3.2. Medidas de erro
4. DECISÕES ESTRATÉGICAS
4.1. Fatores que influenciam a localização
4.2. Modelos de avaliação de localização
4.3. Definição e tipo de Layout's
4.4. Fluxos materiais / informação
4.5. Fatores que influenciam a definição do Layout
4.6. Balanceamento em linha
5. PLANEAMENTO AGREGADO
5.1. Caraterísticas e objetivos
5.2. Tipos de planeamento (PDP)
5.3. Levelling; BTO BTF;BTI – OTB; OTF; OTI
5.4. Stocks
5.5. Sistema de Kanban
5.6. Push vs Pull – Aplicações práticas
5.7. MRP I; MRP II
5.8. Gestão de materiais
5.9. Programação e controlo de projectos
5.10. Rede de Pert, CPM e Gantt
5.11. Requisitos de redes
6. GESTÃO AVANÇADA DA PRODUÇÃO
6.1. LEAN manufacturing
6.2. 8 desperdícios na Produção
6.3. 5'S ; SMED; JIT
6.4. Std work – Tempos e métodos da teoria à prática
6.5. Melhorias continuas
6.6. KPI

3.3.5. Syllabus:

1. MANAGEMENT PRODUCTION (CONCEPTS)
2. PRODUCTION TIPOLOGY
3. DEMAND FORECAST
3.1. Forecasting methods
3.2. Measures of error
4. STRATEGIC DECISIONS
4.1. Factors influencing the location;
4.2. Models of location evaluation;
4.3. Definition and type of Layout's;
4.4. Materials / information flows;
4.5. Factors influencing the definition of the layout;
4.6. Line balancing
5. AGGREGATE PLANNING
5.1. Characteristics and goals
5.2. Planning types (PDP)
5.3. Levelling; BTO BTF; BTI – OTB; OTF; OTI
5.4. Stocks
5.5. Kanban system
5.6. Push vs Pull – pratical aplications
5.7. MRP I; MRP II
5.8. Materials management
5.9. Project management
5.10. Pert, CPM e Gantt networks
5.11. Network requirements
6. MODERN PRODUCTION MANAGEMENT
6.1. LEAN manufacturing
6.2. 8 wastes in production
6.3. 5'S ; SMED; JIT
6.4. Std work – Times and methods – from theory to practise
6.5. Continuous improvement
6.6. KPI

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

No final do percurso feito na unidade Gestão da Produção, o Estudante vai percepcionar a interface da Gestão com a Engenharia/Produção com a, sendo capaz de analisar criticamente um fluxo produtivo, pois abordou assuntos que lhe permitiram adquirir competências como:
- Compreensão da importância da gestão da produção e das operações nas organizações;
- Identificação, caraterização e enquadramento de diversos ambientes produtivos;
- Realização de planos agregados e planos diretores de produção;
- Identificação de modelos clássicos da gestão de stocks e caracterização dos seus parâmetros;
- Definição de necessidades de materiais e de recursos;
- Compreensão e aplicação de métodos de apoio à gestão e controlo de projetos;
- Compreensão da importância da gestão integrada numa cadeia de abastecimento.

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

At the end of the course Production Management, the student will perceive the interface of Management with Engineering/Production being able to critically analyze a flow production, because he discussed matters that enabled him to acquire skills such as:
- Understanding the importance of production management and operations in organizations;
- Identification, characterization and classification of several production environments;
- Making aggregate plans and master plans of production;
- Identification of classical models in stock management and characterization of its parameters;
- Definition of material and resources requirements;
- Understanding and application of methods to support the management and control of projects;
- Understanding the importance of integrated management in a supply chain.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação será efetuada através de aulas de carácter teórico-prático. O aluno será introduzido a cada tema através da exposição de cada tópico, seguidas de exemplos práticos para consolidação dos conceitos e resolução de exercícios onde se aplicarão os conhecimentos adquiridos. Vários exemplos reais serão

apresentados e discutidos.

A avaliação de conhecimentos pode ser realizada por um dos dois seguintes modos alternativos:
- Avaliação contínua: realização de testes parciais (40%) e trabalhos práticos de grupo e individuais (60%).
- Avaliação sumativa: realização de um exame final (40%) e trabalhos práticos de grupo e individuais (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lecturing will be carried out through theoretical-practical lessons. The student will be introduced to each subject through the exposition of each topic, followed by practical examples to consolidate the concepts and the resolution of exercises where they will apply the knowledge acquired. Several real examples will be introduced and discussed.

Evaluation can be performed by two alternative methods:
- Continuous evaluation: partial tests (40%) and practical, individual and group, assignments (60%);
- Global examination: final exam (40%) and practical, individuals and group, assignments (60%).

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

A metodologia de ensino permite ao aluno acompanhar as bases teóricas que fundamentam a unidade curricular com a resolução de problemas relacionados com aplicações práticas reais. Dá-se especial relevo à interactividade registada durante as aulas recorrendo à apresentação de diapositivos e explanação das várias matérias no quadro. Com a realização de testes parciais ao longo do semestre o aluno pode demonstrar de uma forma mais contínua a sua aquisição de competências de acordo com os objectivos da unidade curricular.

O trabalho de investigação, individual ou de grupo, e a sua apresentação, bem como a análise de estudos de caso, são fundamentais para que se demonstre a capacidade crítica desenvolvida e sustentada em conceitos apreendidos.

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

Teaching methodology allows students to follow the curricular unit theoretical basis with the resolution of practical problems. A special projection is given to the interactivity performed during lessons using PowerPoint slides and explaining the issues on the board. Performing partial tests during the semester students can demonstrate in a continuous way the acquisition of competences in accordance with curricular unit's objectives.

The research work, individual or in group, and its presentation, as well the analysis of case studies, are extremely important to demonstrate a critic capacity developed and sustained on learned concepts.

3.3.9. Bibliografia principal:

Courtois, A., Pillet, M., Martin, C., 1997, Gestão da Produção, LIDEL, 4ª ed., Lisboa;
Stevenson, W.J., 2006, Production/Operations Management, 9th ed., Irwin/ McGraw-Hill, Boston;
Chase, R. B., Aquilano, N. J. e Jacobs, F. R., 2005, Production and Operations Management for Competitive Advantage, Irwin / McGraw-Hill, 11th ed., Boston;
Heizer, J. e Render, B., 2006, Operations Management, 8th ed., Pearson/Prentice Hall, New Jersey, [TS155.HEI];
Lisboa, J.V., Gomes, C.F., 2008, Gestão de Operações, Vida Económica, 2ª ed., Porto;
Machado, V.H., 2001, "Apontamentos de Gestão de Stocks", FCT/UNL, Caparica;
Roldão, V.S. e Ribeiro, J.S., 2007, Gestão das Operações. Uma Abordagem Integrada, Monitor, Lisboa;
Taiichi Ohno, "Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production", Productivity Press; 1St Edition edition (March 1, 1988);
Dailey, Kenneth W., "The Lean Manufacturing Pocket Handbook", DWPublishing, 2003;
Don Tapping, "The Lean Office Pocket Guide XL", MCS Media, 2005.

Mapa IV - Mecânica da Fratura / Fracture Mechanics

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica da Fratura / Fracture Mechanics

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

Teresa Leonor Ribeiro Cardoso Martins Morgado (T - 22.5 TP - 22.5; OT - 3)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Ministrar aos alunos os conhecimentos sobre o problema da existência de defeitos inerentes aos materiais e as considerações a ter no projeto mecânico de componentes, órgãos de estruturas; desenvolvimento de capacidades de analisar critérios de dimensionamento tendo em conta as causas de ruína dos componentes mecânicos; reconhecimento da importância de fenómenos como a fadiga.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Provide students with the knowledge about the problem of the existence of defects inherent to the material and the considerations to take in the mechanical design of components, organs, structures, development of capabilities to analyze design criteria taking into account the causes of the ruin of mechanical components; recognition the importance of phenomena such as fatigue.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Introdução:
Modos de falha. Controle da fractura.

Mecânica da Fractura Linear Elástica:
Critérios energéticos. Factor de intensidade de tensão: Estado de tensão plana: influência na fractura, conceito de curva R. Ensaios, domínio de validade. Mecânica da Fractura Elasto-plástica.

Conceito de Integral J e CTOD. Curva empírica de projecto. Ensaios limitações e domínio de validade.

Fadiga:
Iniciação, propagação.Fadiga de elevado nº de ciclos. Fadiga Oligocíclica. Curvas SN. Efeito da tensão média. Diagrama de Goodman. Regra de Palgrem-Miner. Factores com influência na fadiga. Métodos de melhoria do comportamento à fadiga Lei de Paris.

Fluência:
Factores que influenciam o comportamento à Fluência. Previsão da vida em fluência. Parâmetro de Orr-Sherby-Dorn. Parâmetro de Larsson-Miller. Ensaios de fluência acelerada.

Conceito de adequação ao serviço "Fitness for Service".
Controle da Fractura. Diagrama de avaliação de falha, FAD. Fadiga

3.3.5. Syllabus:
Introduction:
Failure modes. Fracture control.

Linear elastic fracture mechanics:
Strain Energy. Stress intensity factor, plain stress and plain strain. Influence on fracture behaviour, curve R concept. Mechanical tests, applicability domain Elastic-Plastic Fracture Mechanics.

Concept of the integral J and CTOD. Empirical curve in mechanical design. Tests limitations and applicability domain.

Fatigue:
Initiate propagation. High number of fatigue cycles and oligocyclic fatigue. Curves SN, effect of average stress, diagram of Goodman, Palgrem-Miner rule. Factors with influence on fatigue behaviour- Methods of improving behaviour fatigue. Paris law.

Creep:
Factors that influence the creep behaviour. Types of tests.
Forecast of life under creep. Orr-Sherby-Dorn parameter. Larsson-Miller parameter. Accelerated creep tests.

Fitness for service concept
Fitness for service – FfS". Control of the fracture. Diagram of fault assessment, FAD. Fatigue.

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

curricular:

Os conteúdos programáticos propostos abordam a problemática da consideração de fissuras em componentes aquando do projecto mecânico. São apresentadas as diferentes metodologias da Mecânica da Fratura existentes, as suas limitações e os seus desenvolvimentos. Os alunos serão apoiados com aulas laboratoriais para melhor compreensão dos parâmetros e métodos experimentais da Mecânica da Fratura.

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

The syllabus focuses on the issues of the proposed consideration of cracks in components during mechanical design. Different methodologies of existing fracture mechanics methodologies are presented, its limitations and its developments. Students will be supported with laboratory classes to better understand the parameters and experimental methods of fracture mechanics.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão ministradas aulas teóricas, acompanhadas por aulas teórico-práticas e laboratoriais. Os alunos são avaliados por meio de provas escritas e de trabalhos realizados nos laboratórios com relatórios.
As provas escrita são testes e/ou exames.
A nota final é calculada considerando um peso de 85% para a nota da avaliação escrita e 15% para a avaliação em laboratório.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Will be taught lectures recurring to practical classes and laboratory. Students are evaluated through written tests and by the work done in the laboratories with reports.
The tests are written tests and / or exams.
The final grade is obtained assuming a weight of 85% for the written evaluation and 15% for the laboratory evaluation.

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

Com o desenvolvimento e acompanhamento de laboratórios na determinação de parâmetros da Mecânica da Fratura no projeto Mecânico, os alunos desenvolverão capacidades criticas sobre todos os métodos e metodologias adquiridas nas aulas teóricas e teórico práticas.

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

With the development and monitoring of laboratories in the determination of parameters of fracture mechanics in Mechanical design, students will develop critical skills for all methods and methodologies acquired in the theoretical and practical lectures.

3.3.9. Bibliografia principal:

Branco, C. M., Mecânica dos Materiais, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985;
Wulpi, D. J., Understanding How Components Fail, ASM, 1999;
Morozov, N., Petrov, Y., Dynamics of fracture, Spinger, 2000;
Lapman, S, R., ASM Handbook - Fatigue and fracture-volume 19, ASM, 1997.

Mapa IV - Novas Tecnologias / New Technologies

3.3.1. Unidade curricular:

Novas Tecnologias / New Technologies

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

Jorge Manuel Afonso Antunes (T - 30; TP - 15; OT - 3)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade tem como principal objectivo conferir competência específica no domínio da utilização de novas tecnologias de fabrico para componentes com configurações especiais. Deste modo, é pretendido responder

aos novos desafios impostos pelo mercado. A unidade visa contribuir para criar um espírito de inovação e de empreendedorismo dos formandos. A disciplina contribuirá para a aquisição das competências necessárias à adopção de novas tecnologias, em detrimento das convencionais, mas de uma forma sustentada em conhecimento.

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

This course unit has the main purpose of imparting specific competence in the use of new technologies in the manufacture of components with special configurations. Accordingly, it is intended react to the new challenges of the market. This curricular unit aims to help to create spirit of innovation and of initiative on students. The course unit will contribute to the acquisition of skills needed to adopt new technologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

• Parte 1.Tecnologias de processamento de pós: Ligas metálicas, materiais cerâmicos e compósitos; as características dos pós versus processamento; tipos de processamento; papel do ligante; consolidação e densificação, teoria da sinterização: etapas e mecanismos de sinterização; o Laser na sinterização.
Parte 2. As tecnologias de corte flexíveis. Laser e corte por jacto de água: Princípios físicos, constituição, principais tipos, características e aplicações; Parâmetros; Principais interacções Laser/material; acabamento de superfícies. Optimização do efeito Laser/material. Erosão por Laser. Gravura por Laser.
Parte 3. Processos Near Net Shape, papel dos pós e tratamentos específicos; parâmetros a controlar. A electroerosão: fundamentos, equipamento e os parâmetros de controlo, as transformações químicas e estruturais vs parâmetros do processo; Laser.
Parte 4. A microfabricação: processos de fabrico-microPIM, Femto laser; novos processos de ligação.

3.3.5. Syllabus:

Part 1. Post processing technologies: metal alloys, ceramics and composite materials, the characteristics of the powders versus processing; types of processing, paper binder; consolidation and densification, sintering theory: states sintering, sintering mechanisms; the role of laser sintering.
Part 2. Flexible cutting technologies. Laser and cutting by water jet: Physical principles, constitution, main types, characteristics and applications; parameters; Main interactions Laser/materials; Surface finishing. Optimization of the effect Laser/materials. Laser and erosion.
Part 3. Near Net Shape Processes, role of powders and specific treatments, control parameters. The electroerosion: fundamentals, equipment and control parameters, chemical transformations and structural versus process parameters; Laser.
Part 4. The surface modification technologies: gas nitriding and ion of thin and thick coatings. Part V-A micro-manufacturing: manufacturing processes-microPIM, new bonding processes.

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

A unidade curricular visa o conhecimento fundamental associado às novas tecnologias centrando-se na sua utilização na produção de produtos. Tem como objectivo final desenvolver nos formandos a capacidade de:
• Utilização de novas tecnologias de fabrico;
• Inovação e de empreendedorismo.

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

The curricular unit seeks the fundamental knowledge related to the new technologies, focusing on their use in the production of products. Its ultimate aim is to develop the ability to:
• Use of new manufacturing technologies;
• Innovation and creative spirit

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino adoptados visam essencialmente o conhecimento fundamental associado às novas tecnologias, em relação directa com a Ciência e Eng. de Materiais, em contraponto com as Tecnologias Tradicionais. Assim, para além de aulas iniciadoras aos temas que integram o programa, que serão aulas formais, serão ministrados os conceitos necessários e estimulada a discussão dos diferentes temas que constituem os seus objectivos. As aulas teórico-práticas, ao permitirem trabalho de grupo, em torno do fabrico de um componente, onde são comparadas as soluções tradicionais versus as avançadas, e analisados os prós e contras, de modo a atingir as soluções optimizadas, para a aplicação industrial. Em todas as aulas serão incentivadas posturas pró-activas por parte dos alunos. Haverá disponibilização de um tempo significativo para o esclarecimento dos principais problemas necessários à aquisição das competências adstritas à unidade. A avaliação será efectuada por prova escrita.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methods adopted aim the fundamental knowledge related with new technologies, in direct relation to the science and engineering of materials, in contrast with traditional technologies . Thus, in addition to the formal classes about the themes that integrate the curriculum, where will be reviewed some of the basics will be taught the necessary concepts, will be stimulated also the discussion of various topics that constitute the objectives of the curricular unit. The theoretical and practical classes, allowing group work, around the manufacture of a component, where traditional solutions are compared with the new technologies, in order to achieve the optimal solutions for the industrial application. In all classes will be encouraged proactive stances by the students. A significant time will be provided to clarify the main issues needed to acquire the skills amassed for the discipline.
The evaluation will be a written test.

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

Cada unidade do programa é abordada de modo a permitir aos alunos receberem a informação fundamental e aplicarem os conhecimentos adquiridos em actividades teórico-práticas, fundamentando a intervenção com pesquisa em outras fontes essenciais. A forma como o programa está organizado visa, por um lado, o domínio dos conhecimentos considerados indispensáveis e por outro, a aquisição de competências que habilitem o futuro profissional a conduzir actividades em ambiente industrial.

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

Each unit of the program is discussed in order to allow to the students the essential information to apply the knowledge acquired, in the theoretical, practical activities and by research. The way as the program is organized aims the domain of knowledge considered essential and, the acquisition of skills that enable the future professionals conduct activities in industrial environment

3.3.9. Bibliografia principal:

Powders Technology, ed PME, Grenoble 2006;
Non-Equilibrium Processing of Materials,ed.C. Suryanarayana, Pergamon,1999;
Laser Cladding, Elisan Toyserkani, Amir Khajepour,Stephan Corbin, CRC Press, 2000;
Depots Physiques, Techniques, microstructures et properties, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes,2003;
Nanosciences Nanotechnologies, Robert Corriu, Philippe Nozieres, Claude Weisbuch, ed. TEC&DOC, Lavoisier, 2004.

Mapa IV - Seminário

3.3.1. Unidade curricular:

Seminário

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

António Jorge Martins de Araújo Gomes (S - 4.5; OT - 0.2)

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

Luis Miguel Marques Ferreira (S - 4.5; OT - 0.2)
Luis Manuel da Silva Ferreira (S - 4.5; OT - 0.2)
Bruno Miguel Santana Chaparro (S - 4.5; OT - 0.2)
Isabel Maria Duarte Silva Pinheiro Nogueira (S - 4.5; OT - 0.2)
Jorge Manuel Afonso Antunes (S - 4.5; OT - 0.2)
Teresa Leonor Ribeiro Cardoso Martins Morgado (S - 4.5; OT - 0.2)
Flávio Rodrigues Fernandes Chaves (S - 4.5; OT - 0.2)
Carlos Alexandre Campos Pais Coelho (S - 4.5; OT - 0.2)
Toni dos Santos Alves (S - 4.5; OT - 0.2)

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

A unidade curricular de Seminário pretende proporcionar uma oportunidade dinâmica de explorar diversos

temas dentro da Engenharia Mecânica, bem como outros temas relevantes para a vida profissional dos alunos, tais como, Empreendedorismo, Ética dos Engenheiros, etc. Durante o semestre o aluno terá oportunidade de contatar com Engenheiros, Especialistas e outros Profissionais que partilharão os seus conhecimentos e experiências pessoais e profissionais.

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

The seminar course intends to provide a dynamic opportunity to explore subjects within Mechanical Engineering and other relevant subjects such as Entreprenership, Ethic of Engineers, etc. During the semestre students will have the opportunity to meet undergradute, specialist and professional engineers as they share their knowledge, personal and professional experiences.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O plano de trabalho será definido no início de cada ano lectivo pelos Orientadores de Dissertação/ Estágio de Natureza Profissional/ Projeto e pela Comissão de Coordenação do Curso.

3.3.5. Syllabus:

The syllabus will be defined at the beginning of each year by the supervisor of the Dissertation/Professional Internship /Project and by the Coordination Comission of the MSc degree.

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

Os objectivos pretendem que os alunos obtenham competências transversais, sendo os conteúdos programáticos dinâmicos desenvolvidos por diversos Docentes e Profissionais convidados.

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

The objectives intend to provide transversal skills in a dynamic way by the presentation of several subjects by faculty members and invited professionals.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão realizadas sessões com a presença de Engenheiros, Especialistas e outros Profissionais de reconhecido mérito onde estes partilharão os seus conhecimentos e experiências pessoais e profissionais em áreas temáticas relacionadas com a Engenharia Mecânica bem como em áreas transversais.

Será requerida a comparência a um mínimo de 50% dos seminários propostos pelos Orientadores de Dissertação/ Estágio de Natureza Profissional/ Projeto e pela Comissão de Coordenação do Curso. Outros seminários propostos por outros departamentos, cursos, etc. podem ser utilizados para satisfazer o mínimo de seminários requeridos desde que previamente autorizados pelos Orientadores. Será solicitada a assinatura da ficha de presença em todos os seminários. Os alunos que preencherem este requisito serão avaliados de acordo com a qualidade do relatório das actividades desenvolvidas e com a respectiva avaliação oral.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Sessions will be held during the semestre with the presence of undergradute, specialist and professional engineers as they share their knowledge, personal and professional experiences in areas related with Mechanical Engineering and transversal areas.

Each student should attend a minimum of 50% of the seminars proposed by the supervisor of the Dissertation/Professional Internship /Project and by the Coordination Comission of the MSc degree. Other technical seminars offered by other departments, centers, etc. can be used to satisfy the seminar requirements if previously authorized by the Supervisors. The student will be required to sign an attendance sheet for all seminars attended. Students meeting the requirements will be evaluated according to the quality of the report and by an oral exam.

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

A metodologia de ensino adoptada pretende promover o contato direto entre alunos e Engenheiros, Especialistas e outros Profissionais de reconhecido mérito, em diferentes áreas de conhecimento, que servirão de complemento à formação obtida no ciclo de estudos.

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

The teaching methodologie intends to promote a direct contact between students and undergradute, specialist and professional engineers with different areas of knowledge to serve as complement of the courses of the MSc degree.

3.3.9. Bibliografia principal:
A definir em função do plano de trabalho desenvolvido.

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 - Carlos Alexandre Campos Pais Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alexandre Campos Pais Coelho

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 - Luis Miguel Marques Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis Miguel Marques 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):
<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 - Luis Manuel da Silva Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis Manuel da Silva 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):
<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 - Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

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 - Toni dos Santos Alves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Toni dos Santos Alves

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 - Bruno Miguel Santana Chaparro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Bruno Miguel Santana Chaparro

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 Jorge Martins de Araújo Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Jorge Martins de Araújo 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:
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 - Isabel Maria Duarte Silva Pinheiro Nogueira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria Duarte Silva Pinheiro Nogueira

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 de Tomar

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 - Jorge Manuel Afonso Antunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Afonso Antunes

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 - Teresa Leonor Ribeiro Cardoso Martins Morgado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Leonor Ribeiro Cardoso Martins Morgado

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 - João Paulo Tomás Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Tomás Henriques

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 convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
30

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
Carlos Alexandre Campos Pais Coelho	Mestre	Engenharia dos Materiais	100	Ficha submetida
Luis Miguel Marques Ferreira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Luis Manuel da Silva Ferreira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Flávio Rodrigues Fernandes Chaves	Mestre	Engenharia Mecânica - Termodinâmica e Fluídos	100	Ficha submetida
Toni dos Santos Alves	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Bruno Miguel Santana Chaparro	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António Jorge Martins de Araújo Gomes	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Isabel Maria Duarte Silva Pinheiro Nogueira	Doutor	Engenharia Mecânica/Materiais	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Afonso Antunes	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Teresa Leonor Ribeiro Cardoso Martins Morgado	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Paulo Tomás Henriques	Licenciado	Engenharia de Produção	30	Ficha submetida
			1030	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:
10

4.2.1.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

97,1

4.2.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos:

10

4.2.2.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

97,1

4.2.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor:

7

4.2.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

68

4.2.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano:

2

4.2.4.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

19,4

4.2.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha):

2

4.2.5.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo automático calculado após a submissão do formulário):

19,4

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

A avaliação de desempenho do pessoal docente afecto à Área Departamental de Engenharias do Instituto Politécnico de Tomar (IPT) a que pertence o corpo docente do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica - Projeto e Produção Mecânica, é efectuada em conformidade com o disposto no Despacho nº 7009/2011, do Instituto Politécnico de Tomar, publicado no Diário da República, II Série, n.º 88, de 6 de Maio de 2011.

O IPT e em particular o curso de Engenharia Mecânica incentiva os seus docentes a participarem em eventos técnico/científicos, nomeadamente através da apresentação de comunicações. É também incentivada a realização de atividades de Investigação & Desenvolvimento, nomeadamente em parceria com outras instituições de Ensino Superior e Centros de Investigação.

A Licenciatura em Engenharia Mecânica dispõe de unidade orgânica com a designação de CEPEM - Centro de Estudos e Projetos em Engenharia Mecânica vocacionada para a colaboração com entidades exteriores, através da celebração de convénios e contratos para a realização de acções de investigação e desenvolvimento aplicada e a formação profissional especializada nos domínios do conhecimento afectos à Engenharia Mecânica. Neste âmbito insere-se ainda a realização de conferências e seminários, por forma a promover a divulgação e discussão no seio da comunidade científica e tecnológica da aplicação de tecnologias emergentes à resolução dos mais diversos problemas na industria em geral.

Os Docentes afectos ao curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica colaboram activamente com LINE.IPT - Laboratório de Inovação Industrial e Empresarial do Instituto Politécnico de Tomar cuja missão é assumir-se como catalisador da inovação e desenvolvimento tecnológico da região, promovendo a competitividade e nível

de formação e especialização dos quadros técnicos através do desenvolvimento de novos produtos e processos e/ou a melhoria/ reconversão de produtos ou processos já existentes. Sendo um centro de investigação inteiramente direccionado para as empresas, pretende fomentar a incorporação de tecnologia e inovação pelas empresas, promover competências nas áreas das engenharias e desenvolvimento de produtos e a criação de empresas com base tecnológica.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The performance evaluation of the teaching staff assigned to the Departmental Area of Engineering of the Polytechnic Institute of Tomar (IPT) namely the teaching staff of the Master's Degree in Mechanical Engineering - Design and Mechanical Production, is carried out in accordance with the DL nº. 7009/2011 from the Polytechnic Institute of Tomar, published in the Official Journal , II Serie , Number 88 of May 6th, 2011.

The IPT and in particular the Mechanical Engineering course encourages its teaching staff to participate in events technical/ scientific events, including the submission of communications . It is also encouraged conducting research and development activities, particularly in partnership with other Higher Education institutions and Research Centers.

The Mechanical Engineering degree an organic unit called CEPEM - Centre for Studies and Projects in Mechanical Engineering focused on the collaboration with external entities, through the conclusion of agreements and contracts to conduct research, development and training in specialized fields of knowledge pertaining to Mechanical Engineering. This falls under the holding of conferences and seminars in order to promote the dissemination and discussion within the scientific and technological community of the application of emerging technologies and to solve various problems in Industry.

The teaching staff of the Mechanical Engineering degree also collaborates actively with LINE.IPT - Applied Research Lab of the Polytechnic Institute of Tomar, whose mission is to be the catalyst of development and innovation in the region, promoting the competitiveness of industry. The lab pursues its mission, developing new products and industrial processes and/or the optimization or reconversion of old methods and applications, throw the input of innovation, totally focused on industry needs. It aims to promote the incorporation of innovation and new technologies by industry, the higher qualification of the technical staff of industry (namely in engineering and product development) and the creation of technology based companies (spins offs).

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

Dois Assistentes Técnicos a tempo integral para apoio administrativo, que se encontram afectos ao curso de Engenharia Mecânica: Adília Claudino e Blandina Machado.
Apoio à internacionalização do ciclo de estudos: GRI - Gabinete de Relações Internacionais do Instituto Politécnico de Tomar.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

Two Technical Assistants at full time, assigned to the Mechanical Engineering degree for administrative support: Adília Claudino and Blandina Machado.
Support to the internationalization of the study programme: GRI - International Relations Office of the Polytechnic Institute of Tomar.

5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

(5) Gabinetes do curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica;
(1) Biblioteca - partilhada pelos utentes da ESTA;
(1) Auditório - partilhado pelos utentes da ESTA;
(6) Salas de Aula (sem computadores) - partilhadas pelos utentes da ESTA;
(6) Salas de computadores - partilhadas pelos utentes da ESTA;
(1) Laboratório de Ensaio de Materiais;
(1) Laboratório de Automação Industrial;
(1) Laboratório de Fluidos;
(1) Laboratório de Química;
(1) Laboratório de Desenvolvimento de Produtos;
(1) Oficina.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

(5) Staff offices assigned to the Mechanica Engineering course;
(1) Library - shared by ESTA's users;
(1) Auditorium - shared by ESTA's users;
(6) Classrooms (without computers) - shared by ESTA's users;
(6) Classrooms with computers - shared by ESTA's users;
(1) Materials testing laboratory;
(1) Industrial Automation laboratory;
(1) Fluids laboratory;
(1) Chemistry laboratory;
(1) Product Develpment laboratory;
(1) Workshop.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

Principais programas:
AutoCAD; SolidWorks Premium; Adina; CatiaV5 (Módulos de Superfícies, CAM, Ergonomia, Cinemática); CFX 5.6; LabView.

Principais equipamentos:
Máquina de ensaio tração universal com módulos de flexão e compressão; Máquina de impacto, com Kit de impacto de tração, impacto Boeing, e impacto normal; Fresadora CNC de alta velocidade para protótipos; Fresadora CNC Industrial; Torno convencional; Tornos mecânicos; Engenhos de furar; Sistemas de digitalização 3D; Equipamento de soldadura (TIG, MAG, Elétrodo revestido e oxiacetileno); Túnel de vento; Gerador de fumos e túnel de fumos; Estufas de secagem; Microscópios; Microdurómetro; Forno elétrico; Osciloscópios; Voltímetros; Geradores de funções; Autómatos; Amplificadores; Bancadas: pneumáticas, hidráulica, sistemas elétricos, motores elétricos, instalações elétricas de baixa tensão, fluxo de ar, hidrostática; Câmara de fluxo laminar.

Diversos laboratórios afetos ao LAB.IPT e salas de computadores.

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):

Main softwares:
AutoCAD; SolidWorks Premium; Adina; CatiaV5 (Surface modulus, CAM, Ergonomics, Cinematic); CFX 5.6; LabView.

Main equipment:
Universal testing machine with bending and compression modulus; Impact testing machine with tensile impact, Boeing impact and normal impact; High velocity CNC mill for prototypes; Industrial CNC mill; Lathes; Mill drills; 3D scanning systems; Welding equipment (TIG, MAG, and oxyacetylene coated electrode); Wind Tunnel; Smoke generator and tunnel; Drying Ovens; Microscopes; Microhardness testing machine; electric oven; Oscilloscopes; Voltmeters; Function generators; Robots; Amplifiers; Countertops: pneumatic, hydraulic, electrical systems, electric motors, electrical low voltage, air flow, hydrostatic; Thermal imager; Laminar flow chamber.

Several laboratories assigned to LAB.IPT and classrooms with computers.

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

Classificação

Centro de Investigação / Research Centre	(FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
ADAI - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial / Association for the Development of Industrial Aerodynamics.	Excelente / Excelent	Univesidade de Coimbra / University of Coimbra	
CEMUC - Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra / Centre of Mechanical Engineering of the University of Coimbra.	Excelente / Excelent	Univesidade de Coimbra / University of Coimbra	
ICEMS – Instituto de Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies / Institute of Materials and Surfaces Science Engineering	Muito bom / Very good	Instituto Superior Técnico / Higher Technical Institute	
GERM - Grupo de Elasticidade e Resistencia dos Materiais / Group of Elasticity and Strength of Materials		Universidade de Sevilha / University of Seville	

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Indicação do número 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:

17

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:

Ponto de venda móvel elétrico (OLÁ – Produtos Alimentares, Lda, grupo UNILEVER);
Controlo da geometria tridimensional de cascos de catamarãs (NAVALRIA – Docas, Construções e Reparações Navais, SA, grupo MARTIFER);
Controlo da geometria de 'nacelle' para aerogerador (FIBRALVA, Lda);
Protótipo para produção de moldes (DIACEROS Portugal, SA);
Desenho técnico de componentes para mecânica automóvel (DELPHI Automotive Systems);
Gerador eólico BOREAS - Catch the wind (STI-Tec – Sistemas e Tecnologias, Lda);
Protótipo de Máquina de corte de pedra (POEIRAS – Máquinas e Ferramentas, Lda);
Controlo e Apoio ao Desenvolvimento de Estruturas de Piso Sobre-elevado (FINUPE – Engenharia e Acabamentos, SA);
Fresadora de 5 eixos (PRONUM – Máquinas e Equipamentos, Lda);
Identificação de condutores de cobre por elementos químicos adicionados residualmente (EDP, UA, General Cable);
Avaliação de juntas soldadas por pontos (Mitsubishi Fuso Truck Europe, S.A.).

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:

Electric mobile sales point (OLÁ – Produtos Alimentares, Lda, UNILEVER group);
3D geometric control of structures (NAVALRIA – Docas, Construções e Reparações Navais, SA, MARTIFER group);
Geometry control of an aero power generator part (FIBRALVA, Lda);
CNC shaping machine (DIACEROS Portugal, SA);
Technical design of mechanical components. (DELPHI Automotive Systems);
BOREAS Catch the wind – eolic generator (STI-Tec – Sistemas e Tecnologias, Lda);
Cutting-stone machine (POEIRAS – Máquinas e Ferramentas, Lda);
Technical support to development of new over elevated floor structures (FINUPE – Engenharia e Acabamentos, SA);
5 axis CNC (PRONUM – Máquinas e Equipamentos, Lda);
Identification of copper cables by chemical elements added residually (EDP,IPT, UA, General Cable);
Evaluation of welded joints (Mitsubishi Fuso Truck Europe, S.A.).

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 Licenciatura em Engenharia Mecânica (LEM) desenvolve formação especializada em contexto laboral no âmbito do protocolo estabelecido entre a Câmara Municipal de Abrantes, a ESTA - IPT, a NERSANT e as empresas: Fundições do Rossio de Abrantes S.A., Mitsubishi Fuso Truck Europe, Sociedade Europeia de Automóveis S.A., MOMOSTEELPOR S.A., FBP Foundation Brakes Portugal S.A., Sofalca Lda., SMA Sociedade Metalúrgica Anticorrosão Lda., Tejo Energia S.A., TRM Tratamento Revestimento de Metais Lda e Vitor Guedes, Industria e Comércio S.A.

A LEM através do LINE.IPT e do CEPEM tem também realizado diversas ações de formação especializada e participado em diversos projetos de inovação tecnológica quer ao nível dos produtos quer ao nível dos processos industriais para empresas como Delphi Automotive Systems, Unilever Portugal, ZAC Elétrica, Mui Benne, Diaceros Portugal S.A., Martifer, entre outras.

Semana de Engenharia Mecânica (evento anual) com a realização de diversas palestras temáticas.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the Institution:

The Mechanical Engineering degree (LEM) develops specialized training in working environment under the protocol between the Municipality of Abrantes, the ESTA-IPT, the NERSANT and the following companies: Fundições do Rossio de Abrantes S.A., Mitsubishi Fuso Truck Europe, Sociedade Europeia de Automóveis S.A., MOMOSTEELPOR S.A., FBP Foundation Brakes Portugal S.A., Sofalca Lda., SMA Sociedade Metalúrgica Anticorrosão Lda., Tejo Energia S.A., TRM Tratamento Revestimento de Metais Lda and Vitor Guedes, Industria e Comércio S.A.

The LEM through LINE.IPT and CEPEM has held various actions of specialized training and participated in several projects of technological innovation both in terms of product and industrial processes for companies such as Delphi Automotive Systems, Unilever Portugal , ZAC Electrical Mui Benne , Diaceros Portugal SA , Martifer , among others.

Mechanical Engineering week (annual event) with several thematic conferences.

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:

Os dados obtidos e tratados pelo MTSS mostram que os cursos de mestrado em Eng. Mecânica em 2012 eram 9. A análise dos cursos com maior quantidade de formados (UA, FCTUC, IST-UL, FCT-UNL, UM, FEUP, ISEL) mostra uma taxa quase inexistente de desempregados à espera de emprego (primeiro ou novo emprego) por períodos superiores a 6 meses. Todos possuem índices inferiores a 1% excepto, FCT-UNL com 3,4% (primeiro emprego) e FCTUC com 1,7% e ISEL-IPL com 3,8% (novo emprego).

A empregabilidade dos diplomados prevista é elevada, tendo em conta a versatilidade da formação, as competências adquiridas e sabendo que o número de profissionais a actuar no sector da Metalurgia e Metalomecânica, bem como em áreas afins, inseridos na indústria transformadora ou de processo ou em empresas de prestação de serviços, é insuficiente, em Portugal e na Europa. O artigo EU Skills Panorama (2012) mostra a necessidade de engenheiros na Europa, onde se especificam casos relacionados com o curso proposto.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

The data collected and processed by the MTSS shows that the were 9 masters in Mechanical Engineering in 2012. The analysis of the degrees with the highest number of graduate students (UA, FCTUC, IST-UL, FCT-UNL, UM, FEUP, ISEL) shows an almost nonexistent rate of unemployed waiting for job (first or new job) for longer than 6 months. All indexes have less than 1% except, FCT-UNL with 3.4% (first job) and FCTUC with 1.7% and ISEL-IPL with 3.8% (new job).

The employability of the graduates is expected to be high, given the versatility of the degree, the skills acquired and knowing that the number of professionals to act in the field of Metallurgy and Metalworking, as well as in related areas, inserted in manufacturing or process or in companies providing services, is insufficient in Portugal and Europe . The paper EU Skills Panorama (2012)1 shows the need for engineers in Europe, where are

specified cases related to the proposed degree.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

A consulta dos dados de procura da DGES não é muito esclarecedora, pois apenas aparecem os dados relativos a cursos com mestrado integrado. Em todos eles, a totalidade das vagas, que têm aumentado nos últimos 4 anos, foram preenchidas integralmente na 1ª fase.

UA – 75 (2010), 75 (2011), 77 (2012), 94 (2013)
FCTUC – 88 (2010), 88 (2011), 94 (2012), 94 (2013)
IST-UL – 165 (2010), 165 (2011), 166 (2012), 165 (2013)
FCT-UNL – 70 (2010), 70 (2011), 80 (2012), 85 (2013)
UM – 60 (2010), 60 (2011), 75 (2012), 72 (2013)
FEUP – 135 (2010), 135 (2011), 140 (2012), 145 (2013)

Não há informação na DGES sobre as entradas no curso de mestrado de Engenharia Mecânica do ISEL-IPL.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

The DGES information is not very enlightening, because the only data that appears is for integrated masters degrees. In all of them, all of the vacancies, which have increased in the past four years, have been fully ocuppied in the 1st phase.

UA – 75 (2010), 75 (2011), 77 (2012), 94 (2013)
FCTUC – 88 (2010), 88 (2011), 94 (2012), 94 (2013)
IST-UL – 165 (2010), 165 (2011), 166 (2012), 165 (2013)
FCT-UNL – 70 (2010), 70 (2011), 80 (2012), 85 (2013)
UM – 60 (2010), 60 (2011), 75 (2012), 72 (2013)
FEUP – 135 (2010), 135 (2011), 140 (2012), 145 (2013)

There is no DGES information about the data related with the ISEL-IPL masters degree.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras Instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

<sem resposta>

8.3. List of eventual partnerships with other Institutions in the region teaching similar study programmes:

<no answer>

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:

O nº 1, do art. 18º, do Decreto-Lei 74/2006, de 24 de Março, regulamenta os ciclos de estudo conducentes à obtenção do grau académico de Mestre. Assim, de acordo com o disposto no citado Decreto-Lei, o número total de créditos necessário para a conclusão deste 2º ciclo de estudos é 120 ECTS, com uma duração de 4 semestres lectivos.

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:

Paragraph 1 of art. 18 of the DL 74/2006, March 24th, regulates the study cycles that lead to the obtention of the Masters degree. Thus, in accordance with the provisions of this Decree-Law the total number of credits needed to complete this second cycle is 120 ECTS, with a duration of the study programme of 4 semesters.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

O curso foi estruturado de forma a que 66 ECTS correspondam a tempo de estudo relacionado com as atividades letivas de 11 unidades curriculares, e 54 ECTS corresponderão à realização de dissertação, projecto ou estágio de natureza profissional com respectivo relatório. Estruturaram-se as 11 unidades de modo a que o trabalho dos alunos fosse semelhante, e consequentemente, atribuíram-se 6 ECTS a cada.

A atribuição de ECTS a cada unidade baseou-se, um, no número de unidades e no número de ECTS por semestre (30) e, dois, no volume de trabalho necessário para o estudante atingir os objetivos educacionais e de formação científico-tecnológica em cada unidade.

Far-se-ão análises semestrais ao curso a partir de inquéritos realizados aos alunos, prática existente no IPT, e verificar-se-á a necessidade de modificar a carga de trabalho ou o nº de ECTS.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The degree was structured so that 66 ECTS correspond to the study time related to the activities of 11 courses and 54 ECTS correspond to the fulfilling of the dissertation, project or professional intership with its report. The 11 courses were structured so that the students work was similar and, therefore, 6 ECTS have been defined to each one.

The allocation of ECTS to each course was based on, one, the number of courses and the number of ECTS per semester (30) and , two , the amount of work needed for the student to achieve the educational and scientific-technological objectives in each course.

Analyses to each course will be performed each semester based on students surveys (existing practice in IPT) and will be checked the need to modify the workload or the number of ECTS.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Os Docentes do curso discutiram a metodologia a adotar nas reuniões preparatórias; esta foi ainda discutida em Conselho Científico e Pedagógico.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The Teaching Staff discussed the methodologies to be adopted in preparatory meetings: it was also object of discussion in the Scientific and Pedagogical Council.

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:

A estrutura do curso está em conformidade com a que existe em mestrados em Eng. Mecânica de referência:
IST–UL (PT) (3+2)-Energia; Produção; Sistemas
U. Tec. de Lappeenranta (Fin.) (3+2)-Projecto e Produção; Tec. de Embalagem
U. Sevilha (Esp.) (4+1,5)-Projecto Mecânico
U. Polit. de Madrid (Esp.) (4+1)-Projecto; Fabricação
Esc. Polit. de Lausanne (Suiça) (3+2)- Projecto e Produção; Energia; Automação e Mecatrónica
Imperial College (RU) (3+1)-Unidades optativas
U. Manchester (RU) (3+1), com estágio (2+1+2)-Unidades optativas
U. Twente (Hol.) (3+2)- Projecto e Fabrico; Gestão e Org.; Investigação e Desenv.
U. Téc. da Dinamarca (3+2)-Projecto e Desenv. de Produto; Estruturas; Fluidos; Energia; Eng. Marítima
**U. Pais Basco (Esp.) (3+1)-Unidades optativas*
**Inst. Polit. de Białystok (Pol.) (3,5+1,5)-Eng. Mec. e Inf. Aplicada; Motores de Veículos; Eng. Térmica; Refrig. e AC*
**U. Basilicata (IT) (3+2)-Eng. Mec.*
**U. Ferrara (IT) (3+2)-Industrial; Tec. e Gestão; Materiais*

**Acordo Erasmus com IPT*

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference Institutions of the European Higher Education Area:

The MSc degree structure is in accordance with reference MSc in Mec. Eng.:
IST-UL (PT) (3+2)-Energy; Production; Systems
U. Tec. Lappeenranta (Fin.) (3+2)-Design and Production; Packaging Tec.
U. Seville (Spain) (4+1.5)-Mechanical Design

U. Polit . Madrid (Spain) (4+1)-Project; Manufacturing
Polit. Sc. Lausanne (Switzerland) (3 +2)-Design and Production, Energy, Automation and Mechatronics
Imperial College (UK) (3+1)-Elective Courses
U. Manchester (UK) (3+1), with internship (2+1+2)-Elective Courses
U. Twente (Hol.) (3+2) - Design and Manufacturing , Management and Org., Research and Develop.
U. Technical Denmark (3+2)-Product Design and Develop.; Structures; Fluids; Energy; Maritime Eng.
**U. Basque Country (Spain) (3+1)-Elective Courses*
** Białystok Polit. Inst. (Pol) (3.5 +1.5)-Mec. Eng. and Applied Inf.; Motors Vehicles; Thermal Eng.; Refrig . and AC*
**U. Basilicata (IT) (3+2)-Mec. Eng.*
**U. Ferrara (IT) (3+2)-Industrial; Tec. and Management; Materials*

** ERASMUS agreement with IPT*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

A lei portuguesa (Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março) sustenta os objetivos genéricos para os ciclos de segundo ciclo, que não são mais do que a introdução dos descritores de Dublin definidos para o sistema de Bolonha. Todos os ciclos consultados apresentam objetivos genéricos idênticos e portanto baseados igualmente naqueles descritores. Isso justifica-se, pois facilita a comparação de ciclos de formação à escala europeia plenamente integrados no sistema de Bolonha. O curso proposto apresenta esses mesmos objetivos (ver ponto 3.1.).

Para além destas orientações, existem diversos cursos que estabeleceram os objectivos de acordo com a EUR-ACE (Sistema Europeu de Acreditação de Ciclos de Estudos em Engenharia), como por exemplo os cursos do IST-UTL e da Universidade de Tecnologia de Lappeenranta. Os objetivos da ordem profissional são assim respeitados a vários níveis: conhecimento e compreensão, análise em engenharia, projeto, investigação, profissional e competências de transferência.

Os objetivos e competências específicas dos vários cursos apresentados estão associados às várias áreas de especialização que cada instituição coloca ao dispor dos seus estudantes. Nota-se que Projeto e Produção Mecânica são áreas comuns a muitos deles o que conduz à existência de competências específicas idênticas a esses cursos e obviamente ao curso proposto, donde se podem destacar:
- Projetar equipamentos e produtos de engenharia mecânica com recurso às mais variadas tecnologias existentes;
- Resolução de problemas de engenharia em situações novas, em vários contextos, recolhendo informação de várias fontes e lidando com diferentes profissionais;
- Aplicar métodos computacionais e experimentais na resolução de problemas;
- Detectar falhas em sistemas mecânicos e propor soluções;
- Desenvolver competências a um nível teórico e prático que permitam a análise e a investigação de problemas num nível avançado.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference Institutions of the European Higher Education Area:

Portuguese law (DL 74/2006 of 24 March) supports the generic objectives for the MSc degrees, based on the Dublin Descriptors defined for the Bologna system. All the analysed cycles have identical generic objectives which are also based on those descriptors. This facilitates the comparison of European degrees fully integrated into the Bologna system. The proposed degree presents the same objectives (see 3.1.).

In addition, there are several MSc degrees that established the objectives according to the EUR-ACE (European Accreditation of Engineering Programmes), such as the IST-UTL and Lappeenranta University of Technology programmes. The objectives of the professional association are well respected at various levels: Knowledge and Understanding; Engineering Analysis; Engineering Design; Investigation; Engineering Practice; Transferable Skills.

The specific objectives and skills of the several degrees presented are associated with areas of expertise available to the students of each institution. Note that Design and Mechanical Production areas are common to many of them which leads to the existence of identical specific skills:
- Designing equipment and mechanical engineering products using the most varied existing technologies;
- Solving engineering problems in new situations, gathering information from various sources and dealing with different professionals;
- Apply computational and experimental methods in solving problems;
- Detect mechanical systems faults and correct them;
- Develop theoretical and practical skills to allow the analysis of problems and research at an advanced level.

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 - Centauro Internacional - Trocadores de Calor, Lda

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Centauro Internacional - Trocadores de Calor, Lda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._CENTAURO _ 2012.pdf

Mapa VII - Critical Kinetics, Unipessoal, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Critical Kinetics, Unipessoal, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Critical Kinetics _ 2012.pdf

Mapa VII - Dow Portugal - Produtos Químicos, Sociedade Unipessoal, Lda

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Dow Portugal - Produtos Químicos, Sociedade Unipessoal, Lda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._DOW Portugal _2011.pdf

Mapa VII - FRASAM, Fundição do Rossio de Abrantes, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
FRASAM, Fundição do Rossio de Abrantes, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._FRASAM 2013.pdf

Mapa VII - Futrimetal, Indústria do Comércio de Produtos Metálicos, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Futrimetal, Indústria do Comércio de Produtos Metálicos, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Futrimetal _2011.pdf

Mapa VII - Maquiceram, Máquinas para cerâmica, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Maquiceram, Máquinas para cerâmica, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Maquiceram _2010.pdf

Mapa VII - OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._OGMA _2011.pdf

Mapa VII - Prifer - Indústria de Moldes, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Prifer - Indústria de Moldes, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Prifer _2012.pdf

Mapa VII - Rações Zêzere S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Rações Zêzere S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Rações Zêzere _2010.pdf

Mapa VII - Renova - Fábrica de Papel do Almonda, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Renova - Fábrica de Papel do Almonda, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Renova _2012.pdf

Mapa VII - SMA - Serviços de Manutenção em Centrais Termoeléctricas, ACE

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SMA - Serviços de Manutenção em Centrais Termoeléctricas, ACE

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._SMA_2012.pdf

Mapa VII - Tupperware, Indústria Lusitana de Artigos Domésticos, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Tupperware, Indústria Lusitana de Artigos Domésticos, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Tupperware _2012.pdf

Mapa VII - Victor Guedes, Indústria e Comércio, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Victor Guedes, Indústria e Comércio, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Victor Guedes _2010.pdf

Mapa VII - Vieira Alves - Metalomecânica, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Vieira Alves - Metalomecânica, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Vieira Alves _2013.pdf

Mapa VII - Mitsubishi Fuso Truck Europe - Sociedade Europeia de Automóveis S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Mitsubishi Fuso Truck Europe - Sociedade Europeia de Automóveis S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Protocolo Mitsubishi.pdf

Mapa VII - Protocolo de formação especializada em contexto laboral (CMA, ESTA-IPT, NERSANT, Empresas da região)

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Protocolo de formação especializada em contexto laboral (CMA, ESTA-IPT, NERSANT, Empresas da região)

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._ProtocoloFormLaboral_.pdf

Mapa VII - Sumol+Compal, Marcas S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Sumol+Compal, Marcas S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Protocolo Sumol+Compal.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).
11.2._MAPA VIII.pdf

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:
Os docentes que se encontram definidos como potenciais Orientadores internos dos alunos que optem por realizar o seu Trabalho Final de Mestrado no formato de Estágio de Natureza Profissional (ENP) são Doutorados. Salienta-se que em conformidade com o actual Regulamento dos Cursos de Mestrado ministrados na Escola Superior de Tecnologia de Abrantes (ESTA), os ENPs têm que ter associado um Orientador da instituição e outro Orientador da empresa em que se realiza o estágio. A nomeação de Orientadores para Trabalhos Finais de Mestrado, internos ou externos, é efectuada e aprovada pela Comissão Coordenadora do Curso, carecendo esta decisão de homologação pelo Conselho Técnico-Científico da ESTA.
A Unidade Departamental de Engenharias do IPT dispõem ainda de outros docentes não afectos ao Curso, a quem podem ser atribuídas orientações de Trabalhos Finais de Mestrado, em conformidade com os seus interesses
técnico/científicos, ou área de especialização.

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:
The Teaching staff assigned as potential internal Supervisors of the students who choose to perform their Final Master's Work following a Professional Internship (PI) are PhDs. Notice that in accordance with the current regulations of the Masters Courses of the School of Technology of Abrantes (ESTA) , the PI must have assigned an internal Supervisor and a Supervisor of the company where the internship takes place. The appointment of the Supervisors for the Master's Final Work, internal and external, is made and approved by the Course Coordinator, lacking this decision of approval by the Scientific-Technical Council of the ESTA .
The Departmental Unit of Engineering of the IPT also has other teaching staff, not assigned to the course, to who can be assigned supervision of the Master's Final Work, in accordance with their technical / scientific interests or area of expertise .

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 formação em serviço(PDF, máx. 100kB):

11.4.1_Normas Regulamentares.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 / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional qualifications	Nº de anos de serviço / Nº of working years

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

Dos onze Docentes responsáveis pelas unidades curriculares dez são Doutorados e um é Especialista;
Existência do LINE.IPT, onde se realizam projectos inovadores com aplicação direta nas empresas que os propõem; a existência do CEPEM garante a prestação de serviços e a formação complementar ao LINE.IPT com o apoio do LAB.IPT;
A componente prática do curso está solidamente apoiada em laboratórios bem equipados (LINE.IPT, CEPEM - LAB.IPT);
Perfil de competências do curso adaptado às necessidades do mercado de trabalho, correspondendo às exigidas pelas Associações Profissionais;
Horários ajustados às necessidades dos discentes;
Envolvimento de docentes em centros de investigação do IST-UL (ICEMS), da FCTUC (CEMUC e ADAI) e da Universidade de Sevilha (GERM);
Existência de uma estrutura interna que promove a mobilidade a nível internacional (GRI-IPT);
Localização no Médio Tejo de grandes empresas, nacionais e internacionais, e um dos tecnopólos nacionais (Abrantes);
Empregabilidade elevada.

12.1. Strengths:

10 out of 11 Teachers responsible for the courses are PhDs, being the remain teacher a Specialist;
Existence of LINE.IPT, where are performed innovative projects with immediate application in the companies that propose them; the existence of CEPEM, with the support of LAB.IPT, ensures services and complementary training to LINE.IPT;
The practical component of the course is solidly supported by well-equipped laboratories (LINE.IPT, CEPEM - LAB.IPT);
Degree skills profile tailored to the needs of the labour market, corresponding to the professional association's requirements;
Timetable tailored to the needs of students;
Involvement of teachers in research unities IST-UL (ICEMS), of FCTUC (CEMUC and ADAI) and of the University of Seville (GERM);
Existence of a support mobility structure (GRI-IPT);
Location in the region of large companies, national and international ones, and of one national technology centre (Abrantes);
High employability.

12.2. Pontos fracos:

Inexistência de um centro de investigação FCT no IPT, embora diversos docentes desenvolvam trabalho de investigação em centros de investigação, incluindo três da FCT (ICEMS, CEMUC e ADAI), e se desenvolva trabalho de investigação aplicada na ESTA (LINE.IPT e CEPEM);
Inexistência de técnicos de laboratório com dedicação exclusiva na ESTA. Contudo, existem no LINE.IPT colaboradores em permanência, afetos a projetos.

12.2. Weaknesses:

Lack of a FCT research centre in IPT, although many teachers develop research work in research centres, including FCT centres (ICEMS-IST-UL, CEMUC-FCTUC and ADAI-FCTUC), and applied research work in ESTA (LINE.ipt and CEPEM);
There is no lab technician with exclusive dedication in the laboratories of ESTA; though LINE.ipt has permanently hired technicians linked to projects.

12.3. Oportunidades:

Possibilidade de licenciados em Engenharia Mecânica e outras áreas afins, a trabalhar na região, prosseguirem a sua formação;
Aumento da atratividade para a área de Engenharia Mecânica, assegurando a continuidade dos estudos até ao nível VII;
Desenvolvimento de projetos apoiados por Programas Nacionais e Comunitários de Financiamento de Projetos de I&D, como por exemplo os Vales I&DT e Vales Inovação;
Incremento da investigação aplicada em parceria com empresas da região;
Fomentar o empreendedorismo;
Fomentar uma maior internacionalização de docentes e discentes através das parcerias e dos programas existentes e a criar;
Suprir as necessidades de formação especializada identificadas pelas empresas da região na área de Engenharia Mecânica;
Rentabilizar todo o equipamento disponível nos laboratórios da ESTA.

12.3. Opportunities:

Possibility of Mechanical Engineering undergraduates and others of related areas, working in the region, continue their training;
Increasing the attractiveness of the Mechanical Engineering area assuring the continuity of the studies to level VIII;
Development of projects supported by R&D National Programs and Community Funding, such as Vales I&DT e Vales Inovação;
Increase the applied research in partnership with companies of the region;
Promote entrepreneurship;
Promote greater internationalization of teaching staff and students through the existing and new partnerships programs;
Profiting all the equipment and machining offered by the ESTA's laboratories.

12.4. Constrangimentos:

Conjuntura económica e financeira do País;
Insuficiente apoio social.

12.4. Threats:

Economic and financial situation of Portugal;
Insufficient social support.

12.5. CONCLUSÕES:

Após consulta a alunos da Licenciatura em Engenharia Mecânica (LEM), ex-alunos e profissionais das empresas da região do Médio Tejo, verificou-se um interesse comum, a continuação da formação na área de Engenharia Mecânica, em especial nas áreas de Projeto e Produção Mecânica. Tendo em consideração a formação do corpo docente da LEM, decidiu-se avançar com a proposta de abertura do curso de Mestrado. Esse interesse surge naturalmente dada a forte implementação da industria metalomecânica na região.

Em Abrantes, e localizado junto à zona industrial, encontra-se o Tecnopólo do Vale do Tejo. Aí, instalaram-se o LINE.IPT - Laboratório de Inovação Industrial e Empresarial, a OTIC.IPT - Oficina de Transferência de Tecnologia e de Conhecimento, bem como laboratórios da ESTA-IPT/CEPEM. Estas estruturas, que se têm afirmado como

catalisador da inovação e desenvolvimento tecnológico através da realização de projetos em parceria com dezenas de empresas, assegurarão uma ligação estreita do Mestrado com a industria, nomeadamente através da investigação aplicada apoiada por Programas Nacionais e Comunitários de Financiamento de Projetos de I&D.

Adicionalmente a este tipo de parcerias, é de salientar a existência de vários protocolos com empresas, com a NERSANT - Associação Empresarial da Região de Santarém e com a Câmara Municipal de Abrantes, com vista à realização de Projetos, Estágios, resolução de problemas técnicos, intercâmbio de competências e desenvolvimento pedagógico em contexto de trabalho.

Os objetivos apresentados para o curso proposto, estão em consonância com os restantes cursos Europeus de referência, garantindo dessa forma a possibilidade de mobilidade internacional.

Verificou-se ainda carência no mercado nacional e internacional deste tipo de profissionais prevendo-se uma elevada empregabilidade para os futuros formandos.

Poderá então concluir-se, que a formação ministrada no âmbito do Curso que se propõe constituirá um reforço determinante para o desenvolvimento tecnológico e social da indústria, instituições e prestadores de serviços, incentivando a qualificação e a valorização dos profissionais de engenharia a desempenhar funções nas áreas de Projeto e Produção Mecânica, de modo a garantir a competitividade e inovação das organizações.

12.5. CONCLUSIONS:

After consulting students of Mechanical Engineering (LEM), ex-students and business professionals, a common interest of further training in the area of Mechanical Engineering was found, particularly in the areas of Design and Mechanical Production. Taking into account the Teaching Staff of the LEM, it was decided to proceed with the proposed opening of the MSc Degree. This interest arises in a natural way given the strong implementation of the metalworking industry in the region .

In the industrial zone of Abrantes is located the Tecnopólo of the Tagus Valley where are located the LINE.IPT , the OTIC.IPT - Office of Technology Transfer and Knowledge, as well as the laboratories of ESTA-IPT/CEPEM. These structures, which have been stated as a catalyst for innovation and technological development through the realization of projects in partnership with dozens of companies, ensure a close link with the MSc, particularly through applied research supported by National Programs and Community Funding Project R&D.

In addition to this type of partnership, it is noteworthy that there are several protocols with companies, with NERSANT - Business Association of Santarém Region and the Municipality of Abrantes, to carrying out projects and internships, to solve technical problems, to exchange skills and to pedagogical development in work context.

The goals presented for the proposed course, are in line with other European courses reference, thus ensuring the possibility of international mobility .

There is a lack of national and international professionals of this area which foresees high employability for future trainees .

It can then be concluded that the training provided under the MSc degree that is being proposed will constitute a decisive contribution to the technological and social development of industry, institutions and service providers, encouraging engineers to perform duties in the area of Design and Mechanical Production in order to achieve more skills that ensure competitiveness and inovation of the organizations.