

NCE/17/00060 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior:

Universidade De Coimbra

A1.a. Outras Instituições de ensino superior:

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Doutoramento em Engenharia Mecânica

A3. Study programme name:

PhD in Mechanical Engineering

A4. Grau:

Doutor

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 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

521

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):

3 anos/6 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 Decree-Law 63/2016, September 13th):

3 years/6 semesters

A9. Número máximo de admissões (artº 64º, Lei 62/2007 de 10 de Setembro):

20

A10. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se: a) Os titulares do grau de mestre em Engenharia Mecânica, ou outra formação apropriada, nomeadamente noutras Engenharias, Arquitetura, Física, Matemática, Geologia ou equivalente legal; b) Os titulares do grau de licenciado em Engenharia Mecânica, ou outra formação apropriada, nomeadamente noutras Engenharias, Arquitetura, Física, Matemática, Geologia, detentores de um currículo escolar ou científico especialmente relevante que seja reconhecido como atestando

capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra; c) Os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

A10. Specific entry requirements:

Applicants must have: a) A master's degree in Mechanical Engineering, or other appropriate training, namely in other Engineering, Architecture, Physics, Mathematics, Geology or legal equivalent; b) A bachelor's degree in Mechanical Engineering, or other appropriate training, namely in other Engineering, Architecture, Physics, Mathematics, Geology, having a relevant academic or scientific curriculum, recognized by the coordination of the Mechanical Engineering Ph.D. program and the FCTUC scientific council, attesting the capacity to carry out the course; c) An academic, scientific or professional curriculum, recognized by the coordination of the Mechanical Engineering Ph.D. program and FCTUC scientific council, attesting the capacity to carry out the course.

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):

Sim (por favor preencha a tabela A 11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento)

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:
Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos	Aerodynamics, natural and technological risks
Energia, ambiente e conforto	Energy, environment and comfort
Engenharia de superfícies e nanomateriais	Surface engineering and nanomaterials
Integridade estrutural	Structural integrity
Sistemas avançados de produção	Advanced production systems

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos

A12.1. Ciclo de Estudos:

Doutoramento em Engenharia Mecânica

A12.1. Study Programme:

PhD in Mechanical Engineering

A12.2. Grau:

Doutor

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos

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

Aerodynamics, natural and technological risks

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Métodos para a Investigação/Research Methods	MI/RM	6	0
Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Aerodynamics, natural and technological risks	ARNT/ANTR	162	0
Economia e Gestão/Economics and Management	EG/EM	6	0

Opção livre/Free option (4 Items)	O	0 174	6 6
--------------------------------------	---	----------	--------

Mapa I - Energia, ambiente e conforto

A12.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

A12.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

A12.2. Grau:
Doutor

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia, ambiente e conforto

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Métodos para a Investigação/Research Methods	MI/RM	6	0
Energia, ambiente e conforto/Energy, environment and comfort	EAC/EEC	162	0
Economia e Gestão/Economics and Management	EG/EM	6	0
Opção livre/Free option (4 Items)	O	174	6

Mapa I - Engenharia de superfícies e nanomateriais

A12.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

A12.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

A12.2. Grau:
Doutor

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia de superfícies e nanomateriais

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Métodos para a Investigação/Research Methods	MI/RM	6	0
Engenharia de superfícies e nanomateriais/Surface engineering and nanomaterials	ESN/SEN	162	0
Economia e Gestão/Economics and Management	EG/EM	6	0
Opção livre/Free option (4 Items)	O	174	6

Mapa I - Integridade estrutural**A12.1. Ciclo de Estudos:***Doutoramento em Engenharia Mecânica***A12.1. Study Programme:***PhD in Mechanical Engineering***A12.2. Grau:***Doutor***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Integridade estrutural***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Structural integrity***A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Métodos para a Investigação/Research Methods	MI/RM	6	0
Integridade estrutural/Structural integrity	IE/SI	162	0
Economia e Gestão/Economics and Management	EG/EM	6	0
Opção livre/Free option	O		6
(4 Items)		174	6

Mapa I - Sistemas avançados de produção**A12.1. Ciclo de Estudos:***Doutoramento em Engenharia Mecânica***A12.1. Study Programme:***PhD in Mechanical Engineering***A12.2. Grau:***Doutor***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Sistemas avançados de produção***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Advanced production systems***A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Métodos para a Investigação/Research Methods	MI/RM	6	0
Sistemas avançados de produção/Advanced production systems	SAP/APS	162	0
Economia e Gestão/Economics and Management	EG/EM	6	0
Opção livre/Free option	O		6
(4 Items)		174	6

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:**

Diurno**A13.1. Se outro, especifique:**

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

O ciclo de estudo será ministrado maioritariamente nas instalações do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (DEM-FCTUC), situado no Pólo II da UC, onde existem 9 laboratórios, com cerca de 2900 m², com equipamentos laboratoriais de elevada qualidade e atualidade. Os estudantes têm também acesso aos laboratórios situados noutros departamentos da FCTUC, bem como a laboratórios "externos", criados e dirigidos por docentes do DEM: LAI (Laboratório de Aerodinâmica Industrial - a cerca de 1000 m); LEDAP (Laboratório de Energética e Detónica - em Condeixa); LEIF (Laboratório de Estudo de Incêndios Florestais - na Lousã); Led&Mat (Laboratório de Ensaio e Desgaste & Materiais – no IPN a cerca de 1000 m). Os investigadores do DEM podem ainda recorrer a instalações e equipamentos em laboratórios nacionais e internacionais com quem são mantidas fortes relações de colaboração, ou nas instalações de empresas que propõem casos de estudo.

A14. Premises where the study programme will be lectured:

The studies will be undertaken mainly in the Department of Mechanical Engineering of the Faculty of Sciences and Technology of the University of Coimbra (DEM-FCTUC), located in the Pólo II of UC, where there are 9 laboratories, with about 2900 m², with high quality and up-to-date laboratory equipment. Students also have access to laboratories located in other FCTUC departments, as well as to "external" laboratories, created and led by DEM professors: LAI (Industrial Aerodynamics Laboratory – located at about 1000 m); LEDAP (Energetic and Detonation Laboratory - in Condeixa); LEIF (Laboratory of Forest Fire Study - in Lousã); Led&Mat (Laboratory for Wear, Testing & Materials - in the IPN at about 1000 m). DEM researchers may also use facilities and equipment in national and international laboratories with which strong collaborative relationships are maintained, or at the premises of companies proposing case studies.

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

[A15_Reg_191_2014_CreditacaoFormacaoAnterior_e_ExperienciaProfissional_UC.pdf](#)

A16. Observações:

Os alunos do Doutoramento em Engenharia Mecânica são envolvidos nos projetos de investigação em curso no DEM. Muitos desses projetos envolvem colaborações com outras instituições nacionais ou internacionais. Assim, parte do trabalho de investigação dos alunos poderá vir a ser realizado em laboratórios nacionais ou internacionais, de instituições parceiras dos projetos em curso no DEM. Neste contexto está prevista a realização da tese de doutoramento em cotutela, i.e. o regime pelo qual um Doutorando obtém o grau de doutor simultaneamente em duas universidades onde existam programas doutorais, com ou sem parte letiva, reconhecidos como congéneres pelas instituições. Para tal é necessário definir um acordo formal entre instituições e Doutorando antes da mobilidade, que deve envolver um período mínimo de 1 ano letivo ou 9 meses efetivos, e a definição de pelo menos um orientador por instituição. À semelhança de cursos congéneres nacionais e europeus, o plano de investigação proposto pelo estudante é avaliado na unidade curricular "Projecto de Tese" por um júri constituído por especialistas na área, com recurso a defesa pública. A obtenção da qualificação exige a elaboração e defesa pública de uma "Tese" original e especialmente preparada para este fim, adequada à natureza do ramo de conhecimento ou da especialidade, que envolve a compilação, devidamente enquadrada face ao "estado da arte", de um conjunto coerente e relevante de trabalhos de investigação, já objeto de publicação em revistas com comités de seleção de reconhecido mérito internacional, integrando uma discussão conjunta dos resultados, conclusões gerais e implicações ou elementos de inovação.

A16. Observations:

The students of the PhD in Mechanical Engineering are involved in ongoing research projects in the DEM. Many of these projects involve collaborations with other national and international institutions. Thus, part of the students' research work may be conducted in national or international laboratories, of partner institutions of ongoing projects in the DEM. In this context the doctoral thesis can be performed in co-supervision, i.e. the system by which a PhD student obtains the degree of Doctor simultaneously at two universities where there are doctoral programs, with or without a lecture component, recognized as similar by the institutions. This requires defining a formal agreement between institutions and the PhD student prior to mobility, which must involve a minimum of one academic year or nine effective months, and defining at least one supervisor per institution. Like similar European and national courses, the research plan proposal of the student is evaluated in the curricular unit "Thesis Project" by a jury of experts in the field, with public defence. Obtaining the qualification requires the preparation and public defence of a "Thesis" unique and specially prepared for this purpose, appropriate to the branch of knowledge or research, which involves compiling the "state of the art" of a coherent and relevant set of research, already subject of publication in journals with internationally recognized selection committees, integrating a joint discussion of the results, general conclusions and implications or innovation elements.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Comissão Científica do Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC

1.1.1. Órgão ouvido:***Comissão Científica do Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC*****1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._CC-DEM.pdf](#)**Mapa II - Conselho Científico da FCTUC****1.1.1. Órgão ouvido:*****Conselho Científico da FCTUC*****1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._CC-FCTUC.pdf](#)**Mapa II - Conselho Pedagógico da FCTUC****1.1.1. Órgão ouvido:*****Conselho Pedagógico da FCTUC*****1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._CP-FCTUC.pdf](#)**Mapa II - Reitoria da UC****1.1.1. Órgão ouvido:*****Reitoria da UC*****1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._Desp_167_2017_Criacao_3CE_EngMec.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) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.*****Marta Cristina Cardoso de Oliveira*****2. Plano de estudos**

Mapa III - Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos - 1º ano/1º semestre/1st Year/1st Semester**2.1. Ciclo de Estudos:*****Doutoramento em Engenharia Mecânica*****2.1. Study Programme:*****PhD in Mechanical Engineering*****2.2. Grau:*****Doutor*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Aerodynamics, natural and technological risks*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano/1º semestre/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)
Metodologia de Investigação/Research Methodologies	MI/RM	Semestral	162	TP: 21 OT : 5	6	
Seminário de Investigação em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Research Seminar on Aerodynamics, natural and technological risks	ARNT/ANTR	Semestral	324	S:7 OT: 14	12	

Projecto de Tese em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Draft Thesis in Aerodynamics, natural and technological risks	ARNT/ANTR	Anual	162	OT: 7	6	
Opção livre/Free option (4 Items)	O	Semestral	162	n/d	6	Optativa/Optional

Mapa III - Energia, ambiente e conforto - 1º ano/1º semestre/1st Year/1st Semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:

PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:

Doutor

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

Energia, ambiente e conforto

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

Energy, environment and comfort

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano/1º semestre/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)
Metodologia de Investigação/Research Methodologies	MI/RM	Semestral	162	TP: 21 OT: 5	6	
Seminário de Investigação em Energia, ambiente e conforto/Research Seminar on Energy, environment and comfort	EAC/EEC	Semestral	324	S:7 OT: 14	12	
Projecto de Tese em Energia, ambiente e conforto/Draft Thesis in Energy, environment and comfort	EAC/EEC	Anual	162	OT: 7	6	
Opção livre/Free option (4 Items)	O	Semestral	162	n/d	6	Optativa/Optional

Mapa III - Engenharia de superfícies e nanomateriais - 1º ano/1º semestre/1st Year/1st Semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:

PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:

Doutor

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

Engenharia de superfícies e nanomateriais

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

Surface engineering and nanomaterials

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano/1º semestre/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)
Metodologia de Investigação/Research Methodologies	MI/RM	Semestral	162	TP: 21 OT: 5	6	
Seminário de Investigação em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Research Seminar on Surface engineering and nanomaterials	ESN/SEN	Semestral	324	S:7 OT: 14	12	
Projecto de Tese em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Draft Thesis in Surface engineering and nanomaterials	ESN/SEN	Anual	162	OT: 7	6	
Opção livre/Free option (4 Items)	O	Semestral	162	n/d	6	Optativa/Optional

Mapa III - Integridade estrutural - 1º ano/1º semestre/1st Year/1st Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Doutoramento em Engenharia Mecânica***2.1. Study Programme:***PhD in Mechanical Engineering***2.2. Grau:***Doutor***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Integridade estrutural***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Structural integrity***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano/1º semestre/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)
Metodologia de Investigação/Research Methodologies	MI/RM	Semestral	162	TP: 21 OT: 5	6	
Seminário de Investigação em Integridade estrutural/Research Seminar on Structural integrity	IE/SI	Semestral	324	S:7 OT: 14	12	
Projecto de Tese em Integridade estrutural/Draft Thesis in Structural integrity	IE/SI	Anual	162	OT: 7	6	
Opção livre/Free option (4 Items)	O	Semestral	162	n/d	6	Optativa/Optional

Mapa III - Sistemas avançados de produção - 1º ano/1º semestre/1st Year/1st Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Doutoramento em Engenharia Mecânica***2.1. Study Programme:***PhD in Mechanical Engineering***2.2. Grau:***Doutor***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Sistemas avançados de produção*

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Advanced production systems*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano/1º semestre/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)
Metodologia de Investigação/Research Methodologies	MI/RM	Semestral	162	TP: 21 OT: 5	6	
Seminário de Investigação em Sistemas avançados de produção/Research Seminar on Advanced production systems	SAP/APS	Semestral	324	S:7 OT: 14	12	
Projecto de Tese em Sistemas avançados de produção/Draft Thesis in Advanced production systems	SAP/APS	Anual	162	OT: 7	6	
Opção livre/Free option (4 Items)	O	Semestral	162	n/d	6	Optativa/Optional

Mapa III - Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos - 1º ano/2º semestre/1st Year/2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:*****Doutoramento em Engenharia Mecânica*****2.1. Study Programme:*****PhD in Mechanical Engineering*****2.2. Grau:*****Doutor*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Aerodynamics, natural and technological risks*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano/2º semestre/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)
Projecto de Tese em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Draft Thesis in Aerodynamics, natural and technological risks	ARNT/ANTR	Anual	648	OT: 14	24	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation & Entrepreneurship (2 Items)	EG/EM	Semestral	162	TP: 42 OT: 5	6	

Mapa III - Energia, ambiente e conforto - 1º ano/2º semestre/1st Year/2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:*****Doutoramento em Engenharia Mecânica*****2.1. Study Programme:*****PhD in Mechanical Engineering*****2.2. Grau:**

Doutor

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano/2º semestre/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)
Projecto de Tese em Energia, ambiente e conforto/Draft Thesis in Energy, environment and comfort	EAC/EEC	Anual	648	OT: 14	24	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation & Entrepreneurship (2 Items)	EG/EM	Semestral	162	TP: 42 OT: 5	6	

Mapa III - Engenharia de superfícies e nanomateriais - 1º ano/2º semestre/1st Year/2nd Semester

2.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Doutor

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano/2º semestre/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)
Projecto de Tese em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Draft Thesis in Surface engineering and nanomaterials	ESN/SEN	Anual	648	OT: 14	24	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation & Entrepreneurship (2 Items)	EG/EM	Semestral	162	TP: 42 OT: 5	6	

Mapa III - Integridade estrutural - 1º ano/2º semestre/1st Year/2nd Semester

2.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:***Doutor*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Integridade estrutural*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Structural integrity*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano/2º semestre/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)
Projecto de Tese em Integridade estrutural/Draft Thesis em Structural integrity	IE/SI	Anual	648	OT: 14	24	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation & Entrepreneurship (2 Items)	EG/EM	Semestral	162	TP: 42 OT: 5	6	

Mapa III - Sistemas avançados de produção - 1º ano/2º semestre/1st Year/2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:*****Doutoramento em Engenharia Mecânica*****2.1. Study Programme:*****PhD in Mechanical Engineering*****2.2. Grau:*****Doutor*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Sistemas avançados de produção*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Advanced production systems*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano/2º semestre/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)
Projecto de Tese em Sistemas avançados de produção/Draft Thesis in Advanced production systems	SAP/APS	Anual	648	OT: 14	24	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation & Entrepreneurship (2 Items)	EG/EM	Semestral	162	TP: 42 OT: 5	6	

Mapa III - Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos - 2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year**2.1. Ciclo de Estudos:*****Doutoramento em Engenharia Mecânica*****2.1. Study Programme:*****PhD in Mechanical Engineering***

2.2. Grau:
Doutor

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Aerodynamics, natural and technological risks

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

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)
Tese de Doutoramento em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Doctoral Thesis in Aerodynamics, natural and technological risks (1 Item)	ARNT/ANTR	Plurianual	3240	OT: 112	120	

Mapa III - Energia, ambiente e conforto - 2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

2.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Doutor

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

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)
Tese de Doutoramento em Energia, ambiente e conforto/Doctoral Thesis in Energy, environment and comfort (1 Item)	EAC/EEC	Plurianual	3240	OT-112	120	

Mapa III - Engenharia de superfícies e nanomateriais - 2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

2.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:

Doutor

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

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)
Tese de Doutoramento em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Doctoral Thesis in Surface engineering and nanomaterials (1 Item)	ESN/SEN	Plurianual	3240	OT: 112	120	

Mapa III - Integridade estrutural - 2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

2.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Doutor

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

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)
Tese de Doutoramento em Integridade estrutural/Doctoral Thesis in Structural integrity (1 Item)	IE/SI	Plurianual	3240	OT: 112	120	

Mapa III - Sistemas avançados de produção - 2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year

2.1. Ciclo de Estudos:
Doutoramento em Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
PhD in Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Doutor

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

Sistemas avançados de produção**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Advanced production systems****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****2º ano/3º ano/2nd Year/3rd Year****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)
Tese de Doutoramento em Sistemas avançados de produção/Doctoral Thesis in Advanced production systems (1 Item)	SAP/APS	Plurianual	3240	OT: 112	120	

3. Descrição e fundamentação dos objetivos, sua adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

A Engenharia Mecânica é uma das áreas de conhecimento mais transversais a todas as atividades técnico-científicas assumindo um papel predominante na generalidade das atividades industriais. O uso racional dos recursos em harmonia com o equilíbrio ambiental e a centralização na vida humana de todo o desenvolvimento impõem novos desafios à humanidade. O doutoramento em Engenharia Mecânica pretende contribuir para a ponte entre o conhecimento científico e as aplicações tecnológicas na área da Engenharia Mecânica. O objetivo é formar investigadores capazes de realizar investigação independente e de resolver problemas científicos na área da Engenharia Mecânica. Após a conclusão dos estudos, o doutorado possuirá um nível considerável de autoridade, inovação, autonomia, integridade científica e profissional e poderá assumir o desenvolvimento de novas ideias ou novos processos, na vanguarda de contextos de estudo ou de trabalho, inclusive em matéria de investigação em Engenharia Mecânica.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Mechanical Engineering is one of the areas of knowledge more transverse to all technical-scientific activities assuming a predominant role in most industrial activities. The rational use of resources in harmony with the environmental balance and centring on human life of any development pose new challenges to humanity. The PhD in Mechanical Engineering aims to contribute to bridge the gap between scientific knowledge and technological applications in the Mechanical Engineering field. The aim is to train researchers capable of performing independent research and able to solve scientific problems in the Mechanical Engineering field. A person who has received a doctoral degree is expected possess a considerable level of authority, innovation, autonomy, scientific or professional integrity and can make a firm commitment to the development of new ideas or new processes at the forefront of study or work contexts, including research in the Mechanical Engineering field.

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

O programa de doutoramento em Engenharia Mecânica corresponde a uma aposta da UC na rentabilização dos recursos de que dispõe, no conjunto das valências científicas e pedagógicas relevantes para a temática do curso, baseado no património de recursos e conhecimentos dos dois Centros de Investigação atualmente existentes no Departamento de Engenharia Mecânica. O 3º ciclo em Engenharia Mecânica pretende fornecer aos alunos possuidores de um grau de Mestre em Engenharia ou Ciências, formação avançada em diversas áreas científicas associadas à Engenharia Mecânica. Após a realização do curso o aluno deverá ser capaz de conduzir de forma autónoma trabalho de investigação: definir um tema, planejar e gerir o trabalho, utilizar as metodologias adequadas e divulgar os resultados obtidos. O possuidor de um grau de Doutor em Engenharia Mecânica estará preparado para coordenar equipas de investigação e desenvolvimento em laboratórios de instituições académicas ou industriais.

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

The PhD program in Mechanical Engineering was developed to take advantage of the resources available at UC, in a set of subjects relevant to the scientific and educational valences of the course field, based on the capital of resources and knowledge of the two research centres existing in the Department of Mechanical Engineering. The 3rd cycle in Mechanical Engineering aims to provide students, possessing a Master's degree in Engineering or Science, advanced training in various scientific areas related to Mechanical Engineering. Upon completion of the course, the student should be able to drive autonomously research work: set a theme, plan and manage the work, use appropriate methodologies and disseminate results. The holder of a PhD degree in Mechanical Engineering will be prepared to coordinate research and development teams in academic institutions or industrial laboratories.

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

O Doutoramento em Engenharia Mecânica integra e complementa a oferta formativa da FCTUC na área das engenharias. A importância dos programas de doutoramento tem sido reconhecido por diversas personalidades e organizações, uma vez que

tem uma importância primordial num mundo onde o conhecimento é o novo "combustível", a derradeira fonte renovável para o crescimento económico que conduz a uma economia baseada no conhecimento. Apesar de não existir consenso sobre a relação entre o capital humano e o crescimento económico, os doutorados que acumularam capital humano substancial através da educação foram identificados como "um dos atores-chave responsáveis pela criação do crescimento económico baseado no conhecimento" (Auriol, 2010). Neste contexto, este curso permite aproveitar os recursos materiais e, especialmente, humanos atualmente existentes no Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC.

O impacto social do grau de doutor pode ser decomposto em: a) desenvolvimento de habilidades sociais (comunicação, apresentação); b) acesso a redes profissionais e construção de relacionamentos pessoais e c) reconhecimento social (Tzanakou, 2012). As condições reunidas no Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC permitem garantir que durante o período de realização do trabalho, os doutorandos sejam envolvidos com outros estudantes, incluindo de mestrado e pós-doutoramento, realizem apresentações para colegas e diferentes públicos e networking durante as conferências e eventos académicos. Estas atividades permitem que os doutorandos reforcem as suas capacidades interpessoais e de comunicação e facilitam a sua integração em redes conceituadas de investigadores, consideradas de valor inestimável para a vida social e profissional após a conclusão da formação (Tzanakou, 2012). A estrutura curricular do curso procura garantir que os titulares do doutoramento, além de adquirirem conhecimento especializado, obtêm um conjunto de competências transversais: resolução de problemas, raciocínio crítico, pensamento profundo e livre, de diferentes ângulos e perspectivas. Estas competências adquiridas durante a formação são enfatizadas como as mais importantes para fazer a diferença no local de trabalho, independentemente do tipo de emprego obtido no final da formação (Tzanakou, 2012). Os doutorados em engenharia mecânica serão especialistas em conhecimentos teóricos e metodológicos avançados, capazes de resolver problemas na conceção, planeamento e gestão de projetos científicos e de I&D do vasto campo da engenharia mecânica em vários locais de trabalho, promovendo, de forma ativa e concertada, a inovação para toda a comunidade.

Referências:

Auriol, L. (2010). *Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2010/4.

Tzanakou C. 2012 *Beyond the PhD: the significance of boundaries in the early careers of highly qualified Greek scientists and engineers*. PhD Thesis, University of Warwick.

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

The PhD in Mechanical Engineering integrates and complements the training offer of FCTUC in the field of engineering. The importance of doctoral programs has been recognized by various organizations and personalities, since has become of paramount significance in a world where knowledge becomes the new 'fuel', the ultimate economic renewable to economic growth leading to a knowledge-based economy. While there is still no consensus on the relationship between human capital and economic growth, PhD holders who have accumulated substantial human capital through education have been identified as 'one of the key actors behind the creation of knowledge-based economic growth' (Auriol, 2010). In this context, this course allows students to take advantage of the material resources and, particularly, of the currently existing human resources in the Department of Mechanical Engineering of FCTUC.

The social impact of the PhD degree can be decomposed in three ways: a) development of social skills (communication, presentation); b) accessing professional networks and building personal relationships and c) societal recognition (Tzanakou, 2012). The conditions gathered in the Department of Mechanical Engineering of FCTUC will ensure that during the period of the work, the students find themselves involved with other, including undergraduates and postgraduate students, presenting their research to colleagues and different audiences and networking during conferences and academic events. These activities enhance interpersonal and communication skills and facilitate them becoming a member of networks that are considered invaluable for social and professional life beyond the PhD (Tzanakou, 2012). The curriculum of the course seeks to ensure that PhD holders, besides acquiring specialized knowledge, also gain a set of transferrable skills: problem-solving, critical reasoning, thinking in-depth and from different angles and perspectives. These skills were emphasized as the more relevant to make a difference in the workplace, irrespective of the current employment (Tzanakou, 2012). The graduates of the PhD in Mechanical Engineering will be experts in advanced theoretical and methodological knowledge, able to solve problems in the design, planning and managing scientific and R&D projects from the broad field of mechanical engineering in various workplaces, promoting, in an active and concerted manner, innovation for the entire community.

References:

Auriol, L. (2010). *Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2010/4.

Tzanakou C. 2012 *Beyond the PhD: the significance of boundaries in the early careers of highly qualified Greek scientists and engineers*. PhD Thesis, University of Warwick.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A Universidade de Coimbra é uma instituição de criação, análise crítica, transmissão e difusão de cultura, de ciência e de tecnologia que, através da investigação, do ensino e da prestação de serviços à comunidade, contribui para o desenvolvimento económico e social, para a defesa do ambiente, para a promoção da justiça social e da cidadania esclarecida e responsável e para a consolidação da soberania assente no conhecimento.

São fins da Universidade de Coimbra:

- a) A formação humanística, filosófica, científica, cultural, tecnológica, artística e cívica;
- b) A promoção e valorização da língua e da cultura portuguesas;
- c) A realização de investigação fundamental e aplicada e do ensino dela decorrente;
- d) A contribuição para a concretização de uma política de desenvolvimento económico e social sustentável, assente na difusão do conhecimento e da cultura e na prática de atividades de extensão universitária, nomeadamente a prestação de serviços especializados à comunidade, em benefício da cidade, da região e do país;
- e) O intercâmbio cultural, científico e técnico com instituições congéneres nacionais e estrangeiras;
- f) A resposta adequada à necessidade de aprendizagem ao longo da vida;
- g) A preservação, afirmação e valorização do seu património científico, cultural, artístico, arquitetónico, natural e ambiental;
- h) A contribuição, no seu âmbito de atividade, para a cooperação internacional e para a aproximação entre os povos, com especial relevo para os países de expressão oficial portuguesa e os países europeus, no quadro dos valores democráticos e da

defesa da paz.

O ensino é adaptado às exigências do mercado de trabalho, é fortemente internacionalizado e tem a investigação científica como elemento central. A UC conta ainda com centros de investigação em vários domínios e desenvolve também um conjunto extenso de atividades de transferência de saberes, apoio ao empreendedorismo e desenvolvimento do tecido empresarial.

A UC é ainda apoiada por duas fundações por si criadas: Fundação Museu da Ciência e Fundação Cultural da UC.

A Universidade promove ainda, de forma ativa e concertada, o empreendedorismo e inovação para toda a comunidade. O programa, catalisado pela própria Universidade, envolve todas as partes intervenientes no processo, destacando-se o importante papel de estruturas como o Biocant ou a incubadora do IPN, recentemente proclamada a melhor incubadora de base tecnológica do mundo e que, na última década, gerou mais de 140 empresas, muitas delas spin-offs da Universidade que hoje representam um volume de vendas anual acima dos 70 milhões de euros (35% dos quais para exportação), empregando mais de 500 profissionais altamente qualificados.

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

The University of Coimbra is an educational institution focused on the creation, critical analyses, transmission and diffusion of culture, science and technology that - through investigation, education and service - provides to the community, contributes to the economic and social development, to the environmental defence, to the promotion of social justice and responsible enlightened citizenship and to the consolidation knowledge-based sovereignty.

University of Coimbra goals:

a) Humanistic, philosophical, scientific, cultural, technologic, artistic and civic education;

b) Promotion and valorisation of the Portuguese language and culture;

c) Fundamental and applied research and resulting teaching;

d) Contribution to the implementation of a policy of economic and social development, based on the diffusion of knowledge and culture, and practice of university extension activities, namely to provide specialized services to the community in benefit of the city, region and country;

e) Cultural, scientific and technical exchange with similar national and international institutions;

f) Appropriate response to the lifelong learning demands;

g) Preservation, affirmation and valorisation of its scientific, cultural, artistic, natural, environmental and architectural patrimony;

h) Contribution to the international cooperation and to approach between nations, especially with PALOPs and European countries, on the basis of democratic values and peace defence.

The teaching is adjusted to the demands of the labour market, it is strongly internationalized and scientific research has a central role. The UC develops an extensive amount of activities supporting the knowledge transfer and entrepreneurship.

UC is also supported by two foundations: Foundation of the Science Museum and the Cultural Foundation of UC.

The University also promotes, in an active and concerted manner, entrepreneurship and innovation for the entire community. The program, catalysed by the University, involves all stakeholders in the process, highlighting the important role of structures such as the incubator Biocant or Instituto Pedro Nunes, recently proclaimed the best technology-based incubator in the world. IPN, in the last decade has generated more than 140 companies, many of them University's spin-offs, and now represents an annual turnover of over EUR 70 million (35% of which for export) with over 500 highly qualified professionals.

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:

A formação sólida que se pretende conferir aos alunos é suportada por um corpo docente muito bem qualificado, que se encontra maioritariamente a desenvolver as suas atividades de investigação em unidades classificadas com "Muito Bom" ou "Bom". Esta ligação permite que os alunos sejam envolvidos nas atividades de investigação desenvolvidas pelos docentes ao longo de todo o curso. A inclusão nesses trabalhos de investigação é possível porque os alunos de doutoramento recebem uma formação sólida de modo a adquirir competências científicas/técnicas complementares ao exercício das diversas atividades em que poderão vir a estar envolvidos ao longo da sua carreira profissional. Desta forma, o curso contribui para que o conhecimento existente e desenvolvido na UC seja transmitido pelos seus alunos para as futuras organizações empregadoras. Espera-se que a promoção de uma cultura de criatividade e empreendedorismo entre os alunos do curso contribua para o desenvolvimento económico e social das comunidades em que estes venham a estar inseridos. A aproximação dos alunos à sociedade civil consegue-se também com o convite de pessoas, provenientes de diferentes domínios da sociedade, para a organização de seminários e "workshops" e ainda pelo envolvimento dos alunos, sob orientação dos docentes, nos projetos de investigação e de prestação de serviços entre o DEM-FCTUC e empresas. Deste modo, os alunos adquirem também um conjunto de competências transversais que garantem a sua formação global e estimulam a sua participação crítica e inovadora, promovendo o seu desenvolvimento pessoal e uma participação cívica. Entre essas competências transversais destacam-se: competências interpessoais, de comunicação, de criatividade e empreendedorismo e de ética no trabalho. Neste contexto, os objetivos do Doutoramento em Engenharia Mecânica encontram-se em linha com os três pilares da estratégia da UC: Ensino, Investigação e Transferência de saber.

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

The solid education that is intended for the course is supported by a well-qualified teaching staff, mainly composed by researchers developing their research activities in units classified as "Very Good" or "Good". This link allows students to be involved in the research activities developed by teachers throughout the course. In order to ensure their inclusion in these research projects, PhD students receive a solid education, acquiring the complementary scientific/technical skills needed to carry out various activities in which they might be involved throughout their career. This way, the course contributes to the transmission of existing and developed knowledge from the University of Coimbra to the organizations employing the students. It is expected that the promotion of a culture of creativity and entrepreneurship among students in the course will contribute to the economic and social development of the communities where they will be inserted. The connection between the students and the civil society is also achieved with through the invitation of people to organize seminars and workshops and the involvement of students, under the guidance of teachers in fundamental research projects and research projects between DEM - FCTUC and companies. This way, the students will acquire a set of soft skills that ensure their overall training and encourage their critical and innovative participation, promoting their personal development and civic participation. Among these soft skills we highlight: interpersonal skills, communication, creativity and entrepreneurship and work ethic. In this context, the objectives of the PhD in Mechanical Engineering are in line with the three pillars of the University of Coimbra strategy: Education, Research and Transfer

of Knowledge.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Inovação e Empreendedorismo/Innovation & Entrepreneurship

3.3.1. Unidade curricular:

Inovação e Empreendedorismo/Innovation & Entrepreneurship

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

Pedro Manuel Tavares Lopes de Andrade Saraiva TP: 42 OT: 5

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

Alguns convidados pontuais de empresas.

Few invited speakers from companies.

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

Esclarecer o conceito de empreendedorismo, o que o caracteriza, assim como a quem o adota como forma de vida, em que tipologias específicas se pode subdividir ou contextualizar;

Evidenciar a sua pertinência objetiva no desenvolvimento, à escala local, e aos níveis regional, nacional ou mundial;

Explicitar as diferentes etapas do processo de transformação duma vaga ideia de negócio numa realidade organizacional concreta, por forma a ganhar eficácia nesta conversão, majorando ao mesmo tempo a respetiva probabilidade de sucesso;

Ilustrar as várias fases da afirmação dos projetos de Empreendedorismo de Base Tecnológica;

Evidenciar os contributos da inovação para o empreendedorismo e caraterizar diferentes tipos de inovação;

Discutir o papel das Instituições de Ensino Superior e dos Engenheiros na afirmação do Empreendedorismo, incluindo o de Base Tecnológica.

Os alunos adquirem competências para transformar ideias de negócio em projetos e para gerir equipas em processos de inovação.

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

Clarify the concept of entrepreneurship, identify its attributes and the attributes of the entrepreneur, as well and entrepreneurship categories;

Put into evidence the relevance of entrepreneurship to development at local, regional, national and world levels;

Analyze and illustrate the transformation phases of a vague business idea into an organisational entity, improving the process efficacy and its probability of success;

Discuss the contributions of innovation and entrepreneurship and identify types of innovation;

Discuss the role of Higher Education Institutions and of Engineers professional in the promotion of entrepreneurship and Technology Based Entrepreneurship;

Students become skilful in transforming business ideas into projects and in managing teams in innovation processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Empreendedorismo

A Pertinência

Da Ideia ao Negócio

Ideias

Oportunidades de Negócio

Estudo Preliminar de Viabilidade

Estruturação do Negócio

Equipa de Promotores

Análise de Mercado

Análise Competitiva

Tecnologia e Propriedade Industrial

Modelo de Negócio

Calendarização

Financiamento

Viabilidade Económica

Proposta

Alguns Perigos de Desenvolvimento

Da Tecnologia ao Negócio

Avaliação do Potencial Comercial de Tecnologias

O Papel dos Investigadores

Gestão da Propriedade Industrial

Vigilância Tecnológica

Pipeline de Conversão

Especificidades do Bioempreendedorismo e Energia

Ecossistemas de Inovação e Empreendedorismo

Conclusões

3.3.5. Syllabus:

Entrepreneurship
The Relevance
From Ideas to Business
Ideas
Business Opportunities
Feasibility Studies
Structuring the Business
The team of entrepreneurs
Market Analysis
Competitive Analysis
Technology and Industrial Property
Business Models
Scheduling
Financial Sources
Economical Feasibility
Business Proposal
Some Business Development Risks

From Technology to Business
Technology Commercial Potential Evaluation
The Role of Researchers
Industrial Property Management
Technology Surveillance
Conversion Pipeline
Bioentrepreneurship and Energy Entrepreneurship
Innovation and Entrepreneurship Ecosystems

Conclusions

3.3.6. **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
Os conteúdos programáticos visam fomentar aprendizagens, centradas em conhecimentos mas também em competências nucleares para a construção de novos projectos empreendedores, incluindo aqueles que são de base tecnológica e assentes em inovação.

3.3.6. **Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
The syllabus promotes learning centered on knowledge and skills that are critical for building new entrepreneurial projects, including those that are technology based and supported by innovation.

3.3.7. **Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
Os conteúdos são abordados de forma prática, interativa e com base em diferentes desafios que são colocados aos alunos.

Trabalho de Investigação: 100%

3.3.7. **Teaching methodologies (including assessment):**
Contents are covered from a practical and interactive perspective, with different challenges being made for the students to address.

Research work: 100%

3.3.8. **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
As metodologias de ensino visam potenciar a aquisição de conhecimentos mas igualmente o desenvolvimento de competências essenciais no contexto da inovação e empreendedorismo, através de abordagens práticas, que permitem consolidar as aprendizagens através da aplicação concreta dos conceitos e atitudes essenciais.

3.3.8. **Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
The learning approaches adopted try to promote knowledge acquisition and sharing, as well as to promote skills that are essential under the context of innovation and entrepreneurship, through practical approaches, that allow to consolidate learning by practical application of the core concepts and attitudes.

3.3.9. **Bibliografia principal:**

1. Saraiva, P., *Empreendedorismo: do conceito à aplicação, da ideia ao negócio, da tecnologia ao valor.*, segunda edição, Imprensa da Universidade de Coimbra (2011)
2. Cruz, E., *Criar uma Empresa de Sucesso, Sílabo* (2003)
3. Sarkar, S., *Empreendedorismo e Inovação*, Escolar Editora (2010)
4. Saraiva, P., I. Coelho e M. Rosa, *Economia do Conhecimento e Instituições de Ensino*, Sociedade Portuguesa de Inovação (com Produção Editorial da Principia), Porto (2008)
5. Saraiva, P. e J. Orey, *Inovação e Qualidade*, Sociedade Portuguesa de Inovação (com Produção Editorial da Principia), Porto (1999)

This literature is optional, but additional references in English will be provided for non Portuguese speaking students that may be interested in having access to written materials or books.

Mapa IV - Metodologia de Investigação/Research Methodology

3.3.1. Unidade curricular:

Metodologia de Investigação/Research Methodology

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

Luis Adriano Alves de Sousa Oliveira TP: 21 OT: 5

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular visa apoiar os estudantes na elaboração do seu projeto de dissertação, o que inclui os seguintes itens: selecionar o tema da investigação que se propõem efetuar; escolher o seu supervisor; por recurso à bibliografia relevante, adquirir uma sólida e atualizada base de conhecimento sobre a área científica em apreço, bem como coligir elementos sobre os métodos de investigação mais adequados; formular uma sólida análise crítica; ambicionar a produção de conhecimento original; difundir o produto do seu trabalho através de um relatório escrito (projeto de dissertação), de artigos em revistas científicas e/ou por comunicações em conferências ou congressos. A capacidade de atrair financiamento para os seus próprios projetos é também contemplada.

Deverá ainda ter sedimentado sólida base de formação humana e competências necessárias ao desenvolvimento de trabalho autónomo e/ou em equipa, em plena observância de requisitos de natureza ética e social.

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

This curricular unit aims at supporting the students in their preparation of a their MSc dissertation project: the student should be able to select his own research area and advisor, acquire comprehensive and up-to-date knowledge of the literature related to his research area, select and understand appropriate research methodologies, be able to perform critical analyses, and develop a framework to guide his analysis. The student should also understand the knowledge dissemination process, including the nature of the dissertation, research articles and the peer review process, and research talks. Additionally, the student will learn about research funding and grantsmanship.

Parallel to these strategic objectives, the student should get a strong human background and the skills that will enable him to do autonomous as well as collaborative research in full compliance with ethic and societal issues.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – Objetivos da investigação*
- 2 – Fase preparatória*
- 3 – O início da investigação*
- 4 – Revisão literária*
- 5 – Estratégia de investigação*
- 6 – Equilíbrio pessoal*
- 7 – Dissertação/Tese*
- 8 – Provas públicas de defesa de tese*
- 9 – Disseminação dos resultados*
- 10 – Projeto de investigação contratual*
- 11 – Considerações de natureza ética*

3.3.5. Syllabus:

- 1 – Research Objectives*
- 2 – Initial Steps*
- 3 – Starting Research*
- 4 – Literature Review*
- 5 – Research Strategy*
- 6 – Personal balance during research*
- 7 – Dissertation*
- 8 – The viva*
- 9 – Dissemination*
- 10 – Research proposal (prior to each new research)*
- 11 – Ethical considerations*

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

A unidade curricular tem como objetivo essencial a elaboração de um projeto de dissertação. Para tal, é necessário dotar os alunos de autonomia na conceção e no desenvolvimento da sua própria investigação, e bem assim na difusão dos correspondentes resultados (incluindo a apresentação e defesa perante um júri, em provas académicas). Para além desta autonomia, procura-se também despertar o aluno para a importância de que o seu trabalho de investigação seja desenvolvido em equilíbrio pessoal e no respeito pelas normas éticas que vigoram no seio da comunidade científica. O conteúdo programático, referido nos onze pontos acima indicados, contempla explicitamente cada um destes aspetos. Em paralelo com a vertente letiva, são igualmente realizadas visitas a centros de investigação da FCTUC, a encarar como bons exemplos de trabalho concreto, que o estudante poderá mesmo ser convidado a integrar.

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

The curricular unit is aimed at elaborating a dissertation project. This entails providing the students with full autonomy in preparing and developing their own research, as well as to share and diffuse the corresponding results (including presentation

and defense in the presence of a viva jury). Moreover, the importance of personal balance and full compliance with ethic values is permanently highlighted along the whole course. All those aspects are explicitly included in the eleven topics of the above mentioned syllabus.

In parallel with classes, visits to research units within FCTUC are also included in the course activity. Those visits are aimed at showing examples of good research teams. It often happens that students are invited to integrate such teams.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas de natureza tutorial em que os tópicos referidos no programa são desenvolvidamente apresentados e discutidos com os alunos, tendo por base o apoio de diapositivos disponibilizados aos alunos na página Internet da cadeira. Em paralelo com as aulas tutoriais, são realizadas visitas de estudo a centros de investigação da FCTUC. O aluno terá acompanhamento tutorial por parte de um orientador para apoio à elaboração do projeto.

- 1^o relatório e exposição oral: 40%
- projeto de dissertação e respetiva defesa: 50%
- participação ativa nas aulas: 10%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course is mainly based on tutorial type lectures, where discussion on the program topics is supported by PowerPoint slides (available to students in the course Internet site). In parallel, some working visits are performed to research centers of FCTUC. The student is supervised by a faculty member to provide scientific guidance to his own dissertation project.

- 1st Report and oral presentation: 40%
- Dissertation project and respective defense: 50%
- Active participation in class: 10%

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

Como foi referido anteriormente, a unidade curricular tem como objetivo essencial dotar os alunos de autonomia na conceção e no desenvolvimento da sua própria investigação, e bem assim na difusão dos correspondentes resultados (incluindo a apresentação e defesa perante um júri, em provas académicas). As aulas são centradas nos tópicos do programa, sendo que a partilha de conhecimentos e experiências individuais é vivamente encorajada no espaço letivo. O acompanhamento tutorial à realização do projeto de dissertação será prestado por um elemento do corpo docente da UC da área temática do trabalho. Toda a estrutura do curso (incluindo as visitas a centros de investigação) converge para a elaboração, a apresentação e a defesa de um projeto de dissertação. Trata-se de uma primeira experiência que tem em vista a defesa do trabalho que o aluno terá de fazer, face a um júri académico e em provas públicas, no termo da sua própria pós-graduação

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

As already mentioned in the above paragraphs, the curricular unit is aimed at providing the students with full autonomy in preparing and developing their own research, as well as to share and diffuse the corresponding results (including presentation and defense in the presence of a viva jury). Classes are centered on the syllabus topics, and full discussion is strongly encouraged, sharing individual knowledge and personal experiences. Tutorial guidance is provided by a faculty member of UC working in the scientific domain of the project.

The whole structure of the course (including visits to research centers) converges to the elaboration of each student's own dissertation project. Presentation and defense of this individual work (for assessment purposes) is a first experience towards the real viva that the student will have to pass at the end of his (her) post graduation. Autonomy and ethics are present as priority values along the whole course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- CHAPMAN, D. (Editor), (1988), *How to do Research At the MIT AI Lab. AI Working Paper 316.*
- ELLIOTT, D. & STERN, J. E. (Editors) (1997), *Research Ethics: A Reader. University Press of New England.*
- MARSHAL, S. & GREEN, N. (2007), *Your PhD Companion. Howtobooks.*
- NAS – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1995), *On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research - (2.ª ed.). National Academy Press, Washington, D.C.*
- NAS – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (2009), *Ensuring the Integrity, Accessibility, and Stewardship of Research Data in the Digital Age. National Academy Press, Washington, D.C.*
- NAS, NAE, IOM – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING, INSTITUTE OF MEDICINE (1992), *Responsible Science: Ensuring the Integrity of the Research Process (Volume I). National Academy Press, Washington, D.C.*

Mapa IV - Projecto de tese em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Draft Thesis in ANTR

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de tese em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Draft Thesis in ANTR

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

Marta Cristina Cardoso de Oliveira

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

Cada aluno tem um orientador que será proposto entre a equipa docente do programa doutoral, associada à área de especialidade, em função do tema de trabalho proposto. Além do orientador interno, quando se justificar, poderá ainda ser proposto um orientador externo. | Each student has an advisor, proposed among the teachers of the doctoral program,

associated to the branch, depending on the proposed work theme. In addition to the internal advisor, when justified, an external advisor may also be proposed

OT - 21 horas

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

Aprofundar o conhecimento de um tema de investigação, identificar os problemas a considerar e identificar possíveis métodos para os resolver. A unidade curricular de Projecto de Tese dá origem a um documento escrito onde devem constar:

- a) A apresentação do objectivo da tese, especificando o tema a ser investigado e identificando a especialidade de Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos;*
- b) A contextualização desse tema num domínio científico, o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;*
- c) A contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área;*
- d) O plano de trabalhos para cumprir o objectivo da tese.*

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

To acquire improved knowledge concerning a particular research topic, to identify the problems to be considered and to identify possible methods to solve them. The main outcome of the Draft Thesis is a written document which must include:

- a) The presentation of the thesis objective, specifying the topic being investigated and identifying the branch of Aerodynamics, natural and technological risks;*
- b) The context of this subject in a scientific field, state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;*
- c) The potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the area;*
- d) The work plan to achieve the objective of the thesis.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Entender o que é uma tese de doutoramento e o seu grau de exigência.*
- 2. Conhecer e discutir algumas metodologias de elaboração de teses nas áreas científicas do curso.*
- 3. Contextualizar o tema que se pretende desenvolver num domínio científico, descrever o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;*
- 4. Identificar a contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área de Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos;*
- 5. Apresentar um plano de trabalhos detalhado para cumprir o objectivo da tese.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Understanding what is a doctoral thesis and the degree requirement.*
- 2. Identify and discuss some methods of preparing theses in the scientific field.*
- 3. Contextualize the topic to be developed in a scientific domain, describe the state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;*
- 4. Identify the potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the field of Aerodynamics, natural and technological risks;*
- 5. Submit a detailed plan to achieve the objective of the thesis work.*

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

Como esta unidade curricular tem um objectivo muito concreto e baseado em competências de trabalho individual, o programa proposto funciona apenas como um guia para facilitar o orientador na definição do plano tutorial. A definição do tema a investigar, o levantamento do estado-da-arte, a avaliação das oportunidades de trabalho futuro e do seu potencial impacto, e a proposta de trabalho final cabem ao estudante. O orientador deve fornecer elementos que permitam ao estudante identificar oportunidades concretas de investigação.

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

As this curricular unit is a very specific objective and based on individual work, the proposed program is mainly a guide to facilitate the advisor on the definition of the tutorial plan. The definition of the topic to be investigated, the survey of the state of the art, the evaluation of opportunities for future work and their potential impact, and the final work proposal is a task that must be performed by the student. The advisor should provide information that enables the student to become aware of concrete research opportunities.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC não estabelece nenhuma metodologia de ensino específica, cada aluno será orientado por um professor/investigador sénior de acordo com o tema e a área científica. Cabe ao orientador a especificação de um programa tutorial que permita ao aluno adquirir progressivamente autonomia no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica e demais tarefas de investigação. Cabe ao docente responsável proceder à atribuição do orientador (provisório) tão cedo quanto possível, no início do ano letivo, em função dos interesses manifestados pelo estudante na fase de candidatura.

Trabalho de síntese: 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The UC establishes no specific teaching methodology, each student will be supervised by a professor / senior researcher according to the theme and scientific field. The supervisor should specify a tutorial program that allows the student to gradually acquire autonomy in the development of literature review and other research tasks. The responsible academic staff member must assign a (tentative) advisor as early as possible, at the beginning of the academic year, in accordance with the research interests expressed by the student during its application.

Synthesis work: 100%

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

Só a realização de trabalho autónomo apoiado num programa tutorial permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objetivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências. O estudante submeterá, no segundo semestre, uma proposta preliminar de plano de trabalho, que apresentará e defenderá em provas públicas. Esta medida de acompanhamento destina-se a levar os estudantes a partilhar a sua experiência, a aferir o seu progresso, permitir eventuais alterações na definição dos orientadores, para além de servir como preparação para apresentações futuras em conferências/workshops e para a defesa final.

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

Only the realization of autonomous work supported by a tutorial program will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling it to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start its research independently and be able to guide other students. Furthermore, it should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences. The student will submit, in the second half of the course, a preliminary proposal for the research program, which will present and defend in a public proof. This accompanying measure is intended to make students share their experience, check their progress, allow possible corrections in the definition of the advisors, as well as to prepare the student for participations in conferences/workshops and for the final defense.

3.3.9. Bibliografia principal:

Luis Adriano Oliveira ; Ética em Investigação Científica, Lidel 2013

Luís Adriano Oliveira; Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia Segundo Bolonha. Lidel 2011

Carvalho, J. Eduardo; Metodologia do Trabalho Científico, Lisboa, Escolar Editora, 2009.

Lima, Jorge Ávila; Pacheco, José Augusto; Fazer Investigação, Porto, Porto Editora, 2006.

Pereira, Alexandre; Poupá, Carlos; Como Escrever uma Tese, Monografia ou Trabalho Científico Usando o Word, Lisboa, Edições Sílabo, 2008.

Vasconcelos e Sousa, Gonçalo; Metodologia de Investigação, Redacção e Apresentação de Trabalhos Científicos, Porto, Livraria Civilização Editora, 2005.

Oliver, P.; The Student's Guide to Research Ethics, Philadelphia, Open University Press, 2003.

Novak, J.; Gowin, B. ? Learning how to Learn, London, Cambridge University Press, 1984.

A bibliografia específica baseia-se em artigos científicos a pesquisar nas bases de dados internacionais sob recomendação do orientador.

Mapa IV - Projecto de tese em Energia, ambiente e conforto/Draft thesis in Energy, environment and comfort

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de tese em Energia, ambiente e conforto/Draft thesis in Energy, environment and comfort

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

Marta Cristina Cardoso de Oliveira

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

Cada aluno tem um orientador que será proposto entre a equipa docente do programa doutoral, associada à área de especialidade, em função do tema de trabalho proposto. Além do orientador interno, quando se justificar, poderá ainda ser proposto um orientador externo. | Each student has an advisor, proposed among the teachers of the doctoral program, associated to the branch, depending on the proposed work theme. In addition to the internal advisor, when justified, an external advisor may also be proposed.

OT - 21 horas

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

Aprofundar o conhecimento de um tema de investigação, identificar os problemas a considerar e identificar possíveis métodos para os resolver. A unidade curricular de Projecto de Tese dá origem a um documento escrito onde devem constar:

- a) A apresentação do objectivo da tese, especificando o tema a ser investigado e identificando a especialidade de Energia, ambiente e conforto;*
- b) A contextualização desse tema num domínio científico, o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;*
- c) A contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área;*
- d) O plano de trabalhos para cumprir o objectivo da tese.*

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

To acquire improved knowledge concerning a particular research topic, to identify the problems to be considered and to identify possible methods to solve them. The main outcome of the Draft Thesis is a written document which must include:

- a) The presentation of the thesis objective, specifying the topic being investigated and identifying the branch of Energy, environment and comfort;*

b) The context of this subject in a scientific field, state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;

c) The potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the area;

d) The work plan to achieve the objective of the thesis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Entender o que é uma tese de doutoramento e o seu grau de exigência.

2. Conhecer e discutir algumas metodologias de elaboração de teses nas áreas científicas do curso.

3. Contextualizar o tema que se pretende desenvolver num domínio científico, descrever o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;

4. Identificar a contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área de Energia, ambiente e conforto;

5. Apresentar um plano de trabalhos detalhado para cumprir o objectivo da tese.

3.3.5. Syllabus:

1. Understanding what is a doctoral thesis and the degree requirement.

2. Identify and discuss some methods of preparing theses in the scientific field.

3. Contextualize the topic to be developed in a scientific domain, describe the state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;

4. Identify the potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the field of Energy, environment and comfort;

5. Submit a detailed plan to achieve the objective of the thesis work.

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

Como esta unidade curricular tem um objetivo muito concreto e baseado em competências de trabalho individual, o programa proposto funciona apenas como um guia para facilitar o orientador na definição do plano tutorial. A definição do tema a investigar, o levantamento do estado-da-arte, a avaliação das oportunidades de trabalho futuro e do seu potencial impacto, e a proposta de trabalho final cabem ao estudante. O orientador deve fornecer elementos que permitam ao estudante identificar oportunidades concretas de investigação.

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

As this curricular unit is a very specific objective and based on individual work, the proposed program is mainly a guide to facilitate the advisor on the definition of the tutorial plan. The definition of the topic to be investigated, the survey of the state of the art, the evaluation of opportunities for future work and their potential impact, and the final work proposal is a task that must be performed by the student. The advisor should provide information that enables the student to become aware of concrete research opportunities.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC não estabelece nenhuma metodologia de ensino específica, cada aluno será orientado por um professor/investigador sénior de acordo com o tema e a área científica. Cabe ao orientador a especificação de um programa tutorial que permita ao aluno adquirir progressivamente autonomia no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica e demais tarefas de investigação. Cabe ao docente responsável proceder à atribuição do orientador (provisório) tão cedo quanto possível, no início do ano letivo, em função dos interesses manifestados pelo estudante na fase de candidatura.

Trabalho de síntese: 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The UC establishes no specific teaching methodology, each student will be supervised by a professor / senior researcher according to the theme and scientific field. The supervisor should specify a tutorial program that allows the student to gradually acquire autonomy in the development of literature review and other research tasks. The responsible academic staff member must assign a (tentative) advisor as early as possible, at the beginning of the academic year, in accordance with the research interests expressed by the student during its application.

Synthesis work: 100%

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

Só a realização de trabalho autónomo apoiado num programa tutorial permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objectivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências. O estudante submeterá, no segundo semestre, uma proposta preliminar de plano de trabalho, que apresentará e defenderá em provas públicas. Esta medida de acompanhamento destina-se a levar os estudantes a partilhar a sua experiência, a aferir o seu progresso, permitir eventuais alterações na definição dos orientadores, para além de servir como preparação para apresentações futuras em conferências/workshops e para a defesa final.

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

Only the realization of autonomous work supported by a tutorial program will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling it to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start its research independently and be able to guide other students. Furthermore, it should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences. The student

will submit, in the second half of the course, a preliminary proposal for the research program, which will present and defend in a public proof. This accompanying measure is intended to make students share their experience, check their progress, allow possible corrections in the definition of the advisors, as well as to prepare the student for participations in conferences/workshops and for the final defense.

3.3.9. Bibliografia principal:

Luis Adriano Oliveira ; Ética em Investigação Científica, Lidel 2013
Luis Adriano Oliveira; Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia Segundo Bolonha. Lidel 2011
Carvalho, J. Eduardo; Metodologia do Trabalho Científico, Lisboa, Escolar Editora, 2009.
Lima, Jorge Ávila; Pacheco, José Augusto; Fazer Investigação, Porto, Porto Editora, 2006.
Pereira, Alexandre; Poupá, Carlos; Como Escrever uma Tese, Monografia ou Trabalho Científico Usando o Word, Lisboa, Edições Sílabo, 2008.
Vasconcelos e Sousa, Gonçalo; Metodologia de Investigação, Redacção e Apresentação de Trabalhos Científicos, Porto, Livraria Civilização Editora, 2005.
Oliver, P.; The Student's Guide to Research Ethics, Philadelphia, Open University Press, 2003.
Novak, J.; Gowin, B. ? Learning how to Learn, London, Cambridge University Press, 1984.

A bibliografia específica baseia-se em artigos científicos a pesquisar nas bases de dados internacionais sob recomendação do orientador.

Mapa IV - Projecto de tese em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Draft thesis in SEN

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de tese em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Draft thesis in SEN

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

Marta Cristina Cardoso de Oliveira

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

Cada aluno tem um orientador que será proposto entre a equipa docente do programa doutoral, associada à área de especialidade, em função do tema de trabalho proposto. Além do orientador interno, quando se justificar, poderá ainda ser proposto um orientador externo. | Each student has an advisor, proposed among the teachers of the doctoral program, associated to the branch, depending on the proposed work theme. In addition to the internal advisor, when justified, an external advisor may also be proposed.

OT - 21 horas

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

Aprofundar o conhecimento de um tema de investigação, identificar os problemas a considerar e identificar possíveis métodos para os resolver. A unidade curricular de Projecto de Tese dá origem a um documento escrito onde devem constar:

- a) A apresentação do objectivo da tese, especificando o tema a ser investigado e identificando a especialidade de Engenharia de superfícies e nanomateriais;*
- b) A contextualização desse tema num domínio científico, o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;*
- c) A contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área;*
- d) O plano de trabalhos para cumprir o objectivo da tese.*

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

To acquire improved knowledge concerning a particular research topic, to identify the problems to be considered and to identify possible methods to solve them. The main outcome of the Draft Thesis is a written document which must include:

- a) The presentation of the thesis objective, specifying the topic being investigated and identifying the branch of Surface engineering and nanomaterials;*
- b) The context of this subject in a scientific field, state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;*
- c) The potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the area;*
- d) The work plan to achieve the objective of the thesis.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Entender o que é uma tese de doutoramento e o seu grau de exigência.*
- 2. Conhecer e discutir algumas metodologias de elaboração de teses nas áreas científicas do curso.*
- 3. Contextualizar o tema que se pretende desenvolver num domínio científico, descrever o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;*
- 4. Identificar a contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área de Engenharia de superfícies e nanomateriais;*
- 5. Apresentar um plano de trabalhos detalhado para cumprir o objectivo da tese.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Understanding what is a doctoral thesis and the degree requirement.*
- 2. Identify and discuss some methods of preparing theses in the scientific field.*
- 3. Contextualize the topic to be developed in a scientific domain, describe the state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;*

4. **Identify the potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the field of Surface engineering and nanomaterials;**
5. **Submit a detailed plan to achieve the objective of the thesis work.**

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Como esta unidade curricular tem um objetivo muito concreto e baseado em competências de trabalho individual, o programa proposto funciona apenas como um guia para facilitar o orientador na definição do plano tutorial. A definição do tema a investigar, o levantamento do estado-da-arte, a avaliação das oportunidades de trabalho futuro e do seu potencial impacto, e a proposta de trabalho final cabem ao estudante. O orientador deve fornecer elementos que permitam ao estudante identificar oportunidades concretas de investigação.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
As this curricular unit is a very specific objective and based on individual work, the proposed program is mainly a guide to facilitate the advisor on the definition of the tutorial plan. The definition of the topic to be investigated, the survey of the state of the art, the evaluation of opportunities for future work and their potential impact, and the final work proposal is a task that must be performed by the student. The advisor should provide information that enables the student to become aware of concrete research opportunities.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A UC não estabelece nenhuma metodologia de ensino específica, cada aluno será orientado por um professor/investigador sénior de acordo com o tema e a área científica. Cabe ao orientador a especificação de um programa tutorial que permita ao aluno adquirir progressivamente autonomia no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica e demais tarefas de investigação. Cabe ao docente responsável proceder à atribuição do orientador (provisório) tão cedo quanto possível, no início do ano letivo, em função dos interesses manifestados pelo estudante na fase de candidatura.

Trabalho de síntese: 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The UC establishes no specific teaching methodology, each student will be supervised by a professor / senior researcher according to the theme and scientific field. The supervisor should specify a tutorial program that allows the student to gradually acquire autonomy in the development of literature review and other research tasks. The responsible academic staff member must assign a (tentative) advisor as early as possible, at the beginning of the academic year, in accordance with the research interests expressed by the student during its application.

Synthesis work: 100%

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Só a realização de trabalho autónomo apoiado num programa tutorial permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objetivos da disciplina. Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências. O estudante submeterá, no segundo semestre, uma proposta preliminar de plano de trabalho, que apresentará e defenderá em provas públicas. Esta medida de acompanhamento destina-se a levar os estudantes a partilhar a sua experiência, a aferir o seu progresso, permitir eventuais alterações na definição dos orientadores, para além de servir como preparação para apresentações futuras em conferências/workshops e para a defesa final.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Only the realization of autonomous work supported by a tutorial program will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling it to achieve the main objectives of the course. After the PhD, the student should be able to start its research independently and be able to guide other students. Furthermore, it should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences. The student will submit, in the second half of the course, a preliminary proposal for the research program, which will present and defend in a public proof. This accompanying measure is intended to make students share their experience, check their progress, allow possible corrections in the definition of the advisors, as well as to prepare the student for participations in conferences/workshops and for the final defense.

3.3.9. Bibliografia principal:
*Luis Adriano Oliveira ; Ética em Investigação Científica, Lidel 2013
 Luis Adriano Oliveira; Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia Segundo Bolonha. Lidel 2011
 Carvalho, J. Eduardo; Metodologia do Trabalho Científico, Lisboa, Escolar Editora, 2009.
 Lima, Jorge Ávila; Pacheco, José Augusto; Fazer Investigação, Porto, Porto Editora, 2006.
 Pereira, Alexandre; Poupá, Carlos; Como Escrever uma Tese, Monografia ou Trabalho Científico Usando o Word, Lisboa, Edições Sílabo, 2008.
 Vasconcelos e Sousa, Gonçalo; Metodologia de Investigação, Redacção e Apresentação de Trabalhos Científicos, Porto, Livraria Civilização Editora, 2005.
 Oliver, P.; The Student's Guide to Research Ethics, Philadelphia, Open University Press, 2003.
 Novak, J.; Gowin, B. ? Learning how to Learn, London, Cambridge University Press, 1984.*

A bibliografia específica baseia-se em artigos científicos a pesquisar nas bases de dados internacionais sob recomendação do orientador.

Mapa IV - Projecto de tese em Integridade Estrutural/Draft thesis in Structural integrity**3.3.1. Unidade curricular:**

Projecto de tese em Integridade Estrutural/Draft thesis in Structural integrity

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

Marta Cristina Cardoso de Oliveira

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

Cada aluno tem um orientador que será proposto entre a equipa docente do programa doutoral, associada à área de especialidade, em função do tema de trabalho proposto. Além do orientador interno, quando se justificar, poderá ainda ser proposto um orientador externo. | Each student has an advisor, proposed among the teachers of the doctoral program, associated to the branch, depending on the proposed work theme. In addition to the internal advisor, when justified, an external advisor may also be proposed.

OT - 21 horas

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

Aprofundar o conhecimento de um tema de investigação, identificar os problemas a considerar e identificar possíveis métodos para os resolver. A unidade curricular de Projecto de Tese dá origem a um documento escrito onde devem constar:

- a) A apresentação do objectivo da tese, especificando o tema a ser investigado e identificando a especialidade de Integridade Estrutural;*
- b) A contextualização desse tema num domínio científico, o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;*
- c) A contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área;*
- d) O plano de trabalhos para cumprir o objectivo da tese.*

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

To acquire improved knowledge concerning a particular research topic, to identify the problems to be considered and to identify possible methods to solve them. The main outcome of the Draft Thesis is a written document which must include:

- a) The presentation of the thesis objective, specifying the topic being investigated and identifying the branch of Structural integrity;*
- b) The context of this subject in a scientific field, state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;*
- c) The potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the area;*
- d) The work plan to achieve the objective of the thesis.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Entender o que é uma tese de doutoramento e o seu grau de exigência.*
- 2. Conhecer e discutir algumas metodologias de elaboração de teses nas áreas científicas do curso.*
- 3. Contextualizar o tema que se pretende desenvolver num domínio científico, descrever o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;*
- 4. Identificar a contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área de Integridade Estrutural;*
- 5. Apresentar um plano de trabalhos detalhado para cumprir o objectivo da tese.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Understanding what is a doctoral thesis and the degree requirement.*
- 2. Identify and discuss some methods of preparing theses in the scientific field.*
- 3. Contextualize the topic to be developed in a scientific domain, describe the state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;*
- 4. Identify the potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the field of Structural integrity;*
- 5. Submit a detailed plan to achieve the objective of the thesis work.*

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

Como esta unidade curricular tem um objectivo muito concreto e baseado em competências de trabalho individual, o programa proposto funciona apenas como um guia para facilitar o orientador na definição do plano tutorial. A definição do tema a investigar, o levantamento do estado-da-arte, a avaliação das oportunidades de trabalho futuro e do seu potencial impacto, e a proposta de trabalho final cabem ao estudante. O orientador deve fornecer elementos que permitam ao estudante identificar oportunidades concretas de investigação.

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

As this curricular unit is a very specific objective and based on individual work, the proposed program is mainly a guide to facilitate the advisor on the definition of the tutorial plan. The definition of the topic to be investigated, the survey of the state of the art, the evaluation of opportunities for future work and their potential impact, and the final work proposal is a task that must be performed by the student. The advisor should provide information that enables the student to become aware of concrete research opportunities.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC não estabelece nenhuma metodologia de ensino específica, cada aluno será orientado por um professor/investigador sénior de acordo com o tema e a área científica. Cabe ao orientador a especificação de um programa tutorial que permita ao aluno adquirir progressivamente autonomia no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica e demais tarefas de investigação. Cabe ao docente responsável proceder à atribuição do orientador (provisório) tão cedo quanto possível, no início do ano letivo,

em função dos interesses manifestados pelo estudante na fase de candidatura.

Trabalho de síntese: 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The UC establishes no specific teaching methodology, each student will be supervised by a professor / senior researcher according to the theme and scientific field. The supervisor should specify a tutorial program that allows the student to gradually acquire autonomy in the development of literature review and other research tasks. The responsible academic staff member must assign a (tentative) advisor as early as possible, at the beginning of the academic year, in accordance with the research interests expressed by the student during its application.

Synthesis work: 100%

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

Só a realização de trabalho autónomo apoiado num programa tutorial permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objetivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências. O estudante submeterá, no segundo semestre, uma proposta preliminar de plano de trabalho, que apresentará e defenderá em provas públicas. Esta medida de acompanhamento destina-se a levar os estudantes a partilhar a sua experiência, a aferir o seu progresso, permitir eventuais alterações na definição dos orientadores, para além de servir como preparação para apresentações futuras em conferências/workshops e para a defesa final.

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

Only the realization of autonomous work supported by a tutorial program will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling it to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start its research independently and be able to guide other students. Furthermore, it should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences. The student will submit, in the second half of the course, a preliminary proposal for the research program, which will present and defend in a public proof. This accompanying measure is intended to make students share their experience, check their progress, allow possible corrections in the definition of the advisors, as well as to prepare the student for participations in conferences/workshops and for the final defense.

3.3.9. Bibliografia principal:

Luis Adriano Oliveira ; Ética em Investigação Científica, Lidel 2013

Luis Adriano Oliveira; Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia Segundo Bolonha. Lidel 2011

Carvalho, J. Eduardo; Metodologia do Trabalho Científico, Lisboa, Escolar Editora, 2009.

Lima, Jorge Ávila; Pacheco, José Augusto; Fazer Investigação, Porto, Porto Editora, 2006.

Pereira, Alexandre; Poupa, Carlos; Como Escrever uma Tese, Monografia ou Trabalho Científico Usando o Word, Lisboa, Edições Sílabo, 2008.

Vasconcelos e Sousa, Gonçalo; Metodologia de Investigação, Redacção e Apresentação de Trabalhos Científicos, Porto, Livraria Civilização Editora, 2005.

Oliver, P.; The Student's Guide to Research Ethics, Philadelphia, Open University Press, 2003.

Novak, J.; Gowin, B. ? Learning how to Learn, London, Cambridge University Press, 1984.

A bibliografia específica baseia-se em artigos científicos a pesquisar nas bases de dados internacionais sob recomendação do orientador.

Mapa IV - Projecto de tese em Sistemas avançados de produção/Draft thesis in Advanced production systems

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de tese em Sistemas avançados de produção/Draft thesis in Advanced production systems

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

Marta Cristina Cardoso de Oliveira

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

Cada aluno tem um orientador que será proposto entre a equipa docente do programa doutoral, associada à área de especialidade, em função do tema de trabalho proposto. Além do orientador interno, quando se justificar, poderá ainda ser proposto um orientador externo. | Each student has an advisor, proposed among the teachers of the doctoral program, associated to the branch, depending on the proposed work theme. In addition to the internal advisor, when justified, an external advisor may also be proposed.

OT - 21 horas

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

Aprofundar o conhecimento de um tema de investigação, identificar os problemas a considerar e identificar possíveis métodos para os resolver. A unidade curricular de Projecto de Tese dá origem a um documento escrito onde devem constar:

a) A apresentação do objectivo da tese, especificando o tema a ser investigado e identificando a especialidade de Sistemas avançados de produção;

b) A contextualização desse tema num domínio científico, o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;

c) A contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área;

d) O plano de trabalhos para cumprir o objectivo da tese.

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

To acquire improved knowledge concerning a particular research topic, to identify the problems to be considered and to identify possible methods to solve them. The main outcome of the Draft Thesis is a written document which must include:

a) The presentation of the thesis objective, specifying the topic being investigated and identifying the branch of Advanced production systems;

b) The context of this subject in a scientific field, state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;

c) The potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the area;

d) The work plan to achieve the objective of the thesis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Entender o que é uma tese de doutoramento e o seu grau de exigência.

2. Conhecer e discutir algumas metodologias de elaboração de teses nas áreas científicas do curso.

3. Contextualizar o tema que se pretende desenvolver num domínio científico, descrever o estado da arte e as perspectivas de evolução do conhecimento científico da área;

4. Identificar a contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento científico da área de Sistemas avançados de produção;

5. Apresentar um plano de trabalhos detalhado para cumprir o objectivo da tese.

3.3.5. Syllabus:

1. Understanding what is a doctoral thesis and the degree requirement.

2. Identify and discuss some methods of preparing theses in the scientific field.

3. Contextualize the topic to be developed in a scientific domain, describe the state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the area;

4. Identify the potential contribution of the thesis to the evolution of scientific knowledge in the field of Advanced production systems;

5. Submit a detailed plan to achieve the objective of the thesis work.

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

Como esta unidade curricular tem um objectivo muito concreto e baseado em competências de trabalho individual, o programa proposto funciona apenas como um guia para facilitar o orientador na definição do plano tutorial. A definição do tema a investigar, o levantamento do estado-da-arte, a avaliação das oportunidades de trabalho futuro e do seu potencial impacto, e a proposta de trabalho final cabem ao estudante. O orientador deve fornecer elementos que permitam ao estudante identificar oportunidades concretas de investigação.

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

As this curricular unit is a very specific objective and based on individual work, the proposed program is mainly a guide to facilitate the advisor on the definition of the tutorial plan. The definition of the topic to be investigated, the survey of the state of the art, the evaluation of opportunities for future work and their potential impact, and the final work proposal is a task that must be performed by the student. The advisor should provide information that enables the student to become aware of concrete research opportunities.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC não estabelece nenhuma metodologia de ensino específica, cada aluno será orientado por um professor/investigador sénior de acordo com o tema e a área científica. Cabe ao orientador a especificação de um programa tutorial que permita ao aluno adquirir progressivamente autonomia no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica e demais tarefas de investigação. Cabe ao docente responsável proceder à atribuição do orientador (provisório) tão cedo quanto possível, no início do ano letivo, em função dos interesses manifestados pelo estudante na fase de candidatura.

Trabalho de síntese: 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The UC establishes no specific teaching methodology, each student will be supervised by a professor / senior researcher according to the theme and scientific field. The supervisor should specify a tutorial program that allows the student to gradually acquire autonomy in the development of literature review and other research tasks. The responsible academic staff member must assign a (tentative) advisor as early as possible, at the beginning of the academic year, in accordance with the research interests expressed by the student during its application.

Synthesis work: 100%

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

Só a realização de trabalho autónomo apoiado num programa tutorial permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objectivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências. O estudante submeterá, no segundo semestre, uma

proposta preliminar de plano de trabalho, que apresentará e defenderá em provas públicas. Esta medida de acompanhamento destina-se a levar os estudantes a partilhar a sua experiência, a aferir o seu progresso, permitir eventuais alterações na definição dos orientadores, para além de servir como preparação para apresentações futuras em conferências/workshops e para a defesa final.

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

Only the realization of autonomous work supported by a tutorial program will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling it to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start its research independently and be able to guide other students. Furthermore, it should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences. The student will submit, in the second half of the course, a preliminary proposal for the research program, which will present and defend in a public proof. This accompanying measure is intended to make students share their experience, check their progress, allow possible corrections in the definition of the advisors, as well as to prepare the student for participations in conferences/workshops and for the final defense.

3.3.9. Bibliografia principal:

Luis Adriano Oliveira ; Ética em Investigação Científica, Lidel 2013

Luís Adriano Oliveira; Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia Segundo Bolonha. Lidel 2011

Carvalho, J. Eduardo; Metodologia do Trabalho Científico, Lisboa, Escolar Editora, 2009.

Lima, Jorge Ávila; Pacheco, José Augusto; Fazer Investigação, Porto, Porto Editora, 2006.

Pereira, Alexandre; Poupá, Carlos; Como Escrever uma Tese, Monografia ou Trabalho Científico Usando o Word, Lisboa, Edições Sílabo, 2008.

Vasconcelos e Sousa, Gonçalves; Metodologia de Investigação, Redacção e Apresentação de Trabalhos Científicos, Porto, Livraria Civilização Editora, 2005.

Oliver, P.; The Student's Guide to Research Ethics, Philadelphia, Open University Press, 2003.

Novak, J.; Gowin, B. ? Learning how to Learn, London, Cambridge University Press, 1984.

A bibliografia específica baseia-se em artigos científicos a pesquisar nas bases de dados internacionais sob recomendação do orientador.

Mapa IV - Seminário de Investigação em Aerodinâmica, Riscos Naturais e Tecnológicos/Research Seminar in ANTR

3.3.1. Unidade curricular:

Seminário de Investigação em Aerodinâmica, Riscos Naturais e Tecnológicos/Research Seminar in ANTR

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

Domingos Xavier Filomeno Carlos Viegas

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

António Manuel Gameiro Lopes, Jorge Campos da Silva André, José Carlos Miranda Góis, José Leandro Simões de Andrade Campos, José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro, Ricardo António Lopes Mendes, Pedro de Figueiredo Vieira Carvalheira
Cada um dos docentes referidos assegurará no mínimo a realização de uma palestra no conteúdo programático pelo qual é responsável. | Each of the referred teachers will ensure at least a lecture on the program content for which he is responsible.
S - 7 horas; OT - 14 horas

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

Os estudantes devem ser capazes de:

- *Demonstrar uma visão abrangente acerca do estado-de-arte e dos principais desafios de investigação da área científica de Aerodinâmica, Riscos Naturais e Tecnológicos;*
- *Demonstrar conhecimentos fundamentais acerca dos conteúdos programáticos da unidade curricular, nomeadamente através da sua aplicação na análise crítica de trabalhos científicos, incluindo os que decorrem nos grupos de investigação do DEM na área de Aerodinâmica, Riscos Naturais e Tecnológicos;*
- *Demonstrar capacidades de aprendizagem autónoma, de síntese e de competências de escrita científica, nomeadamente através da sua aplicação na elaboração de relatórios e artigos;*
- *Demonstrar competências na comunicação verbal, nomeadamente na participação proactiva nas palestras.*

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

Students should be able to:

- *Demonstrate a comprehensive view of the state-of-the art and the main research challenges of the scientific area of Aerodynamics, Natural and Technological Risks;*
- *Demonstrate fundamental knowledge about the syllabus of the curricular unit, namely through its application in the critical analysis of scientific works, including those that take place in the DEM research groups in the area of Aerodynamics, Natural and Technological Risks;*
- *Demonstrate autonomous learning, synthesis and scientific writing skills, in particular through their application in written reports and manuscripts;*
- *Demonstrate verbal communication skills, including proactive participation in lectures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Modelação de problemas físicos com recurso à Matemática aplicada: i) método na abordagem; ii) construção de modelos; e iii) resolução.

2. *Gestão Territorial de Risco. Noção de risco natural ou tecnológico. Fatores de risco e sua modelação. Estudo de riscos naturais e tecnológicos.*
3. *Avaliação e Gestão do Risco de Incêndio. Fatores condicionantes do risco. Combustíveis florestais. Cartas de risco e sistemas de previsão. Segurança pessoal.*
4. *Ondas de choque: Equações de estado, Reflexão, refração e impacto. Técnicas experimentais. Química de Explosivos. Detonação. Interação explosivo-matéria.*
5. *Explosões de Gás e Poeiras em Processos Industriais. Ignição, inflamação e explosividade das substâncias. Controlo de Ignição. Inertização. Contenção, supressão e alívio de explosões.*
6. *Sistemas de Propulsão. Requisitos em potência. Motor de pistão e hélice. Turbinas a gás. Turbohélice. Turbofan. Turborreator. Estatorreator. Motores foguete e híbridos. Propulsão eléctrica e solar.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Modelling physical problems using applied mathematics: i) approach method; li) model construction; and iii) resolution.*
2. *Territorial Risk Management. Notion of natural or technological risk. Risk factors and their modelling. Study of natural and technological risks.*
3. *Evaluation and Management of Fire risk. Factors affecting risk. Forest fuels and their management. Risk prediction and mapping. Fire safety.*
4. *Shock waves: equations of state; reflection, refraction and impact. Experimental techniques. Chemistry of explosives. Detonation. Explosive-matter interaction.*
5. *Explosions of gas and particles in industrial processes. Ignition and explosiveness of substances. Ignition Control. Inertization. Containment, suppression and relief of explosions.*
6. *Propulsion Systems. Power requirements. Piston and propeller motor. Gas turbines. Turboprop. Turbofan. Turbojet. Stator reactor. Rocket and hybrid engines. Electric and solar propulsion.*

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

Os tópicos abordados são fundamentais, atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação na área científica da unidade curricular. A apresentação e discussão destes tópicos permite fornecer aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciar competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e integração num grupo de investigação.

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

The topics covered are fundamental, current and are strongly linked to the research activity in the scientific field of the curricular unit. The presentation and discussion of these topics allows students to have an up-to-date view of the research challenges and to promote analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, autonomous learning and integration into a research group.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A organização da unidade curricular é função do perfil dos estudantes que a frequentam, em cada ano letivo, e deve ser determinada de acordo com os objectivos definidos pelos docentes. Esta organização determina o peso de cada uma das componentes dos conteúdos programáticos, em cada ano letivo. Serão desenvolvidas as seguintes actividades complementares:

- 1- *Participação em palestras.*
- 2- *Aulas magistrais.*
- 3- *Apresentação e discussão de artigos científicos/temas de investigação pelos alunos.*
- 4- *Elaboração de uma monografia e/ou projecto, com apresentação e discussão num workshop.*

Relatório de seminário ou visita de estudo: 50%

Trabalho de síntese: 50%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The organization of the curricular unit is a function of the profile of the students who attend it, in each academic year, and must be determined according to the objectives defined by the teachers. This organization determines the weight of each components of the syllabus, in each academic year. The following complementary activities will be developed:

- 1- *Participation in lectures.*
- 2- *Master classes.*
- 3- *Presentation and discussion of scientific articles/research topics by students.*
- 4- *Preparation of a monograph and/or project, with presentation and discussion in a workshop.*

Seminar or study visit report: 50%

Synthesis work: 50%

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

É fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais importantes na área, sendo importante garantir que são adquiridos/consolidados os conhecimentos fundamentais. Neste contexto, a unidade curricular é construída de forma modular, de modo a permitir ajustar as áreas de conhecimento fundamental ao perfil e percurso curricular dos estudantes, pelo que constitui uma oportunidade para colmatar algumas lacunas de formação. O objectivo é garantir que os estudantes adquiram conhecimentos acerca do estado-de-arte da área e competências para a estudar, analisar e investigar, tendo por base uma visão crítica e abrangente da área. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.

A componente de avaliação inclui:

- *Participação na actividade 1: máx. de 15%*

- Trabalho(s) realizados na actividade 3: máx. de 25%
 - Trabalho(s) realizados na actividade 4: máx. de 75%
- É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

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

It is important that students are aware of the most important research issues in the field and to ensure that fundamental knowledge is acquired/consolidated. In this context, the curricular unit is built in a modular way, to allow the adjustment of the areas of fundamental knowledge to the profile and curricular path of the students, which is an opportunity to fill some training gaps. The aim is to ensure that students acquire knowledge about the state-of-the-art of the field and competencies to study, analyse and investigate, based on a critical and comprehensive view of the research area. The discussion, writing and presentation of articles is fundamental to exercise these competencies.

The evaluation component includes:

- Participation in activity 1: max. of 15%
- Work(s) performed in activity 3: max. of 25%
- Work performed in activity 4: max. of 75%

It is mandatory to attend to 75% of the classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

Para cada tópico abordado na unidade curricular será fornecida aos alunos uma lista actualizada de referências bibliográficas relevantes e adequadas ao perfil do aluno. | For each topic addressed in the curricular unit, students will be provided with an updated list of bibliographical references relevant to their profile.

An Introduction to Aerodynamics – J. Anderson Jr. , Mc Graw Hill

Compressible Fluid Mechanics – A. SHAPIRO, Oxford Press.

Mecânica dos Fluidos - Oliveira, LA e AM G. Lopes. Lidel Editora

C. PFLEIDERER e H. PETERMANN - Máquinas de Fluxo, Mc. Graw Hill.

Mapa IV - Seminário de Investigação em Energia, ambiente e conforto/Research Seminar in EEC

3.3.1. Unidade curricular:

Seminário de Investigação em Energia, ambiente e conforto/Research Seminar in EEC

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

Manuel Carlos Gameiro da Silva

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

Adélio Manuel Rodrigues Gaspar, Almerindo Domingues Ferreira, António Manuel Mendes Raimundo, Fausto Miguel Cereja

Seixas Freire, José Joaquim da Costa, Miguel Rosa Oliveira Panão

Cada um dos docentes referidos assegurará no mínimo a realização de uma palestra no conteúdo programático pelo qual é responsável. | Each of the referred teachers will ensure at least a lecture on the program content for which he is responsible.

S - 7 horas; OT - 14 horas

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

Os estudantes devem ser capazes de:

- *Demonstrar uma visão abrangente acerca do estado-de-arte e dos principais desafios de investigação da área científica de Energia, ambiente e conforto;*
- *Demonstrar conhecimentos fundamentais acerca dos conteúdos programáticos da unidade curricular, nomeadamente através da sua aplicação na análise crítica de trabalhos científicos, incluindo os que decorrem nos grupos de investigação do DEM na área de Energia, ambiente e conforto;*
- *Demonstrar capacidades de aprendizagem autónoma, de síntese e de competências de escrita científica, nomeadamente através da sua aplicação na elaboração de relatórios e artigos;*
- *Demonstrar competências na comunicação verbal, nomeadamente na participação proactiva nas palestras.*

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

Students should be able to:

- *Demonstrate a comprehensive view of the state-of-the art and the main research challenges of the scientific area of Energy, environment and comfort;*
- *Demonstrate fundamental knowledge about the syllabus of the curricular unit, namely through its application in the critical analysis of scientific works, including those that take place in the DEM research groups in the area of Energy, environment and comfort;*
- *Demonstrate autonomous learning, synthesis and scientific writing skills, in particular through their application in written reports and manuscripts;*
- *Demonstrate verbal communication skills, including proactive participation in lectures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Mecânica dos fluidos: Descrição matemática. Discretização espacial e temporal. Advecção e difusão. Cálculo do campo do escoamento. Códigos de cálculo comerciais.

2. Sistemas de Climatização em Edifício. Condicionamento e distribuição de ar. Ar húmido. Ambientes interiores. Cargas térmicas. Ventilação. Refrigeração.

3. Simulação térmica de edifícios: Construção geométrica de modelos monózona e multizona. Parâmetros de Simulação. Definição de controlos de operação.

4. Ambiente Térmico. Qualidade do ar interior. Ruído. Vibrações. Iluminação. Equipamentos de Medida e seus Requisitos. Regulamentação e Normalização Existente.

5. A Ecologia Industrial e a Sustentabilidade. Introdução a ferramentas de EI: Análise de Fluxos de Materiais/Substâncias e a Avaliação (Ambiental) de Ciclo de Vida (ACV). Etapas da ACV.

6. Sistemas de energias renováveis. Energia solar. Energia eólica. Bioenergia. Hidroeletricidade. Energia dos oceanos e da água. Energia geotérmica. Sistemas de armazenamento.

3.3.5. Syllabus:

1. Transfer Phenomena: mathematical description. Space and time discretization. Advection and diffusion. Flow field calculation. Commercial CFD codes.

2. Heating, Ventilating and Air Conditioning (HVAC) in Buildings. Air conditioning and distribution. Moist air. Thermal comfort. Heating and cooling loads. Ventilation. Refrigeration.

3. Thermal building simulation (BES): geometric construction of mono and multi zone models. Simulation parameters. Controls and operation of thermal systems and thermal loads.

4. Thermal Environment. Indoor Environmental Quality. Noise. Vibrations. Lighting. Measurement Equipment and its Requirements. Regulations and Existing Standards.

5. Industrial Ecology and Sustainability. Introduction to IE tools: Material/Substance Flow Analysis (MFA/SFA) and Life Cycle Analysis (LCA). LCA main Phases.

6. Renewable Energy Systems. Solar energy. Wind energy. Bioenergy. Hydroelectricity. Ocean and water energy. Geothermal energy. Energy storage systems.

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

Os tópicos abordados são fundamentais, atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação na área científica da unidade curricular. A apresentação e discussão destes tópicos permite fornecer aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciar competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e integração num grupo de investigação.

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

The topics covered are fundamental, current and are strongly linked to the research activity in the scientific field of the curricular unit. The presentation and discussion of these topics allows students to have an up-to-date view of the research challenges and to promote analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, autonomous learning and integration into a research group.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A organização da unidade curricular é função do perfil dos estudantes que a frequentam, em cada ano letivo, e deve ser determinada de acordo com os objectivos definidos pelos docentes. Esta organização determina o peso de cada uma das componentes dos conteúdos programáticos, em cada ano letivo. Serão desenvolvidas as seguintes actividades complementares:

1- Participação em palestras.

2- Aulas magistrais.

3- Apresentação e discussão de artigos científicos/temas de investigação pelos alunos.

4- Elaboração de uma monografia e/ou projecto, com apresentação e discussão num workshop.

Relatório de seminário ou visita de estudo: 50%

Trabalho de síntese: 50%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The organization of the curricular unit is a function of the profile of the students who attend it, in each academic year, and must be determined according to the objectives defined by the teachers. This organization determines the weight of each components of the syllabus, in each academic year. The following complementary activities will be developed:

1- Participation in lectures.

2- Master classes.

3- Presentation and discussion of scientific articles/research topics by students.

4- Preparation of a monograph and/or project, with presentation and discussion in a workshop.

Seminar or study visit report: 50%

Synthesis work: 50%

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

É fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais importantes na área, sendo importante garantir que são adquiridos/consolidados os conhecimentos fundamentais. Neste contexto, a unidade curricular é construída de forma modular, de modo a permitir ajustar as áreas de conhecimento fundamental ao perfil e percurso curricular dos estudantes, pelo que constitui uma oportunidade para colmatar algumas lacunas de formação. O objectivo é garantir que os estudantes adquiram conhecimentos acerca do estado-de-arte da área e competências para a estudar, analisar e investigar, tendo por base uma visão crítica e abrangente da área. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências. A componente de avaliação inclui:

- Participação na actividade 1: máx. de 15%

- Trabalho(s) realizados na actividade 3: máx. de 25%

- Trabalho(s) realizados na actividade 4: máx. de 75%

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

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

It is important that students are aware of the most important research issues in the field and to ensure that fundamental knowledge is acquired/consolidated. In this context, the curricular unit is built in a modular way, to allow the adjustment of the areas of fundamental knowledge to the profile and curricular path of the students, which is an opportunity to fill some training gaps. The aim is to ensure that students acquire knowledge about the state-of-the-art of the field and competencies to study, analyse and investigate, based on a critical and comprehensive view of the research area. The discussion, writing and presentation of articles is fundamental to exercise these competencies.

The evaluation component includes:

- Participation in activity 1: max. of 15%
- Work(s) performed in activity 3: max. of 25%
- Work performed in activity 4: max. of 75%

It is mandatory to attend to 75% of the classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

Para cada tópico abordado na unidade curricular será fornecida aos alunos uma lista actualizada de referências bibliográficas relevantes e adequadas ao perfil do aluno. | For each topic addressed in the curricular unit, students will be provided with an updated list of bibliographical references relevant to their profile.

Mapa IV - Seminário de Investigação em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Research Seminar in SEN**3.3.1. Unidade curricular:**

Seminário de Investigação em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Research Seminar in SEN

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

Maria Teresa Freire Vieira

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

Albano Augusto Cavaleiro Rodrigues de Carvalho, Amílcar Lopes Ramalho, Ana Paula da Fonseca Piedade, Bruno Miguel Quelhas de Sacadura Cabral Trindade, Cristina Maria Gonçalves dos Santos

Cada um dos docentes referidos assegurará no mínimo a realização de uma palestra no conteúdo programático pelo qual é responsável. | Each of the referred teachers will ensure at least a lecture on the program content for which he is responsible. S - 7 horas; OT - 14 horas

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

Os estudantes devem ser capazes de:

- *Demonstrar uma visão abrangente acerca do estado-de-arte e dos principais desafios de investigação da área científica de Engenharia de superfícies e nanomateriais;*
- *Demonstrar conhecimentos fundamentais acerca dos conteúdos programáticos da unidade curricular, nomeadamente através da sua aplicação na análise crítica de trabalhos científicos, incluindo os que decorrem nos grupos de investigação do DEM na área de Engenharia de superfícies e nanomateriais;*
- *Demonstrar capacidades de aprendizagem autónoma, de síntese e de competências de escrita científica, nomeadamente através da sua aplicação na elaboração de relatórios e artigos;*
- *Demonstrar competências na comunicação verbal, nomeadamente na participação proactiva nas palestras.*

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

Students should be able to:

- *Demonstrate a comprehensive view of the state-of-the art and the main research challenges of the scientific area of Surface engineering and nanomaterials;*
- *Demonstrate fundamental knowledge about the syllabus of the curricular unit, namely through its application in the critical analysis of scientific works, including those that take place in the DEM research groups in the area of Surface engineering and nanomaterials;*
- *Demonstrate autonomous learning, synthesis and scientific writing skills, in particular through their application in written reports and manuscripts;*
- *Demonstrate verbal communication skills, including proactive participation in lectures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Modificação de Superfícies. Processos de modificação de superfícies – com e sem variação da composição química; revestimentos. Tratamentos de superfície para aplicações tribológicas – mecânicas, térmicas. Pulverização catódica. Crescimento e deposição de revestimentos – nucleação/estrutura. Desgaste – principais tipos e mecanismos. Corrosão – a corrosão do ponto de vista eletroquímico.

2. Nanotecnologia e nanomateriais. Nanotubos de carbono e inorgânicos, nanofios, nanopartículas e nanocompósitos. Fabricação e síntese. Termodinâmica das transformações de fase. Agregação. Estabilidade de dispersões coloidais. Condensação espontânea de nanopartículas. Morfologia das Nanopartículas. Técnicas de caracterização. Comportamento Mecânico. Fabrico de materiais nanocristalinos. Comportamento químico, elétrico e óptico. Aplicações: saúde e energia. Fabrico de nanocomponentes, dispositivos e NEMS. Técnicas de Self-assembly. Avaliação do grau de toxicidade de nanomateriais.

3.3.5. Syllabus:

1. Modification of surfaces. Surface modification processes – with and without changes in the chemical composition. Surface treatments for tribological applications – mechanical; thermal. Sputtering. Coatings for tribological applications – nucleation/structure. Wear – main wear types and mechanisms. Corrosion – the corrosion from the electrochemical point of view.

2. Nanotechnology and nanomaterials. Carbon nanotubes, inorganic nanowires, nanoparticles and nanocomposites. Manufacturing and synthesis. Thermodynamics of phase transformations. Aggregation. Stability of colloidal dispersions. Spontaneous condensation of nanoparticles. Morphology. Characterization techniques. Mechanical behaviour. Manufacturing of nanocrystalline materials. Chemical, electrical and optical behaviour. Applications: health care and energy storage and conversion. Manufacturing of nanocomponents, devices and NEMS. Self-assembly techniques. Toxicity of nanomaterials: detection and assessment.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os tópicos abordados são fundamentais, atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação na área científica da unidade curricular. A apresentação e discussão destes tópicos permite fornecer aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciar competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e integração num grupo de investigação.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The topics covered are fundamental, current and are strongly linked to the research activity in the scientific field of the curricular unit. The presentation and discussion of these topics allows students to have an up-to-date view of the research challenges and to promote analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, autonomous learning and integration into a research group.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A organização da unidade curricular é função do perfil dos estudantes que a frequentam, em cada ano letivo, e deve ser determinada de acordo com os objectivos definidos pelos docentes. Esta organização determina o peso de cada uma das componentes dos conteúdos programáticos, em cada ano letivo. Serão desenvolvidas as seguintes actividades complementares:

- 1- Participação em palestras.*
- 2- Aulas magistrais.*
- 3- Apresentação e discussão de artigos científicos/temas de investigação pelos alunos.*
- 4- Elaboração de uma monografia e/ou projecto, com apresentação e discussão num workshop.*

Relatório de seminário ou visita de estudo: 50%

Trabalho de síntese: 50%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The organization of the curricular unit is a function of the profile of the students who attend it, in each academic year, and must be determined according to the objectives defined by the teachers. This organization determines the weight of each components of the syllabus, in each academic year. The following complementary activities will be developed:

- 1- Participation in lectures.*
- 2- Master classes.*
- 3- Presentation and discussion of scientific articles/research topics by students.*
- 4- Preparation of a monograph and/or project, with presentation and discussion in a workshop.*

Seminar or study visit report: 50%

Synthesis work: 50%

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
É fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais importantes na área, sendo importante garantir que são adquiridos/consolidados os conhecimentos fundamentais. Neste contexto, a unidade curricular é construída de forma modular, de modo a permitir ajustar as áreas de conhecimento fundamental ao perfil e percurso curricular dos estudantes, pelo que constitui uma oportunidade para colmatar algumas lacunas de formação. O objectivo é garantir que os estudantes adquiram conhecimentos acerca do estado-de-arte da área e competências para a estudar, analisar e investigar, tendo por base uma visão crítica e abrangente da área. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.

A componente de avaliação inclui:

- Participação na actividade 1: máx. de 15%*
 - Trabalho(s) realizados na actividade 3: máx. de 25%*
 - Trabalho(s) realizados na actividade 4: máx. de 75%*
- É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
It is important that students are aware of the most important research issues in the field and to ensure that fundamental knowledge is acquired/consolidated. In this context, the curricular unit is built in a modular way, to allow the adjustment of the areas of fundamental knowledge to the profile and curricular path of the students, which is an opportunity to fill some training gaps. The aim is to ensure that students acquire knowledge about the state-of-the-art of the field and competencies to study, analyse and investigate, based on a critical and comprehensive view of the research area. The discussion, writing and presentation of articles is fundamental to exercise these competencies.

The evaluation component includes:

- Participation in activity 1: max. of 15%*
- Work(s) performed in activity 3: max. of 25%*
- Work performed in activity 4: max. of 75%*

It is mandatory to attend to 75% of the classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

Para cada tópico abordado na unidade curricular será fornecida aos alunos uma lista actualizada de referências bibliográficas relevantes e adequadas ao perfil do aluno. | For each topic addressed in the curricular unit, students will be provided with an updated list of bibliographical references relevant to their profile.

Mapa IV - Seminário de Investigação em Integridade estrutural/Research Seminar in Structural integrity**3.3.1. Unidade curricular:**

Seminário de Investigação em Integridade estrutural/Research Seminar in Structural integrity

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

José António Martins Ferreira

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

Amílcar Lopes Ramalho, José Domingos Moreira da Costa, Fernando Jorge Ventura Antunes, Ana Paula Bettencourt Martins Amaro, Maria Augusta Neto, Ricardo Nuno Madeira Soares Branco

Cada um dos docentes referidos assegurará no mínimo a realização de uma palestra no conteúdo programático pelo qual é responsável. | Each of the referred teachers will ensure at least a lecture on the program content for which he is responsible. S - 7 horas; OT - 14 horas

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

Os estudantes devem ser capazes de:

- *Demonstrar uma visão abrangente acerca do estado-de-arte e dos principais desafios de investigação da área científica de Integridade estrutural;*
- *Demonstrar conhecimentos fundamentais acerca dos conteúdos programáticos da unidade curricular, nomeadamente através da sua aplicação na análise crítica de trabalhos científicos, incluindo os que decorrem nos grupos de investigação do DEM na área de Integridade estrutural;*
- *Demonstrar capacidades de aprendizagem autónoma, de síntese e de competências de escrita científica, nomeadamente através da sua aplicação na elaboração de relatórios e artigos;*
- *Demonstrar competências na comunicação verbal, nomeadamente na participação proactiva nas palestras.*

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

Students should be able to:

- *Demonstrate a comprehensive view of the state-of-the art and the main research challenges of the scientific area of Structural integrity;*
- *Demonstrate fundamental knowledge about the syllabus of the curricular unit, namely through its application in the critical analysis of scientific works, including those that take place in the DEM research groups in the area of Structural integrity;*
- *Demonstrate autonomous learning, synthesis and scientific writing skills, in particular through their application in written reports and manuscripts;*
- *Demonstrate verbal communication skills, including proactive participation in lectures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1. Fratura e fadiga**

Fratura: Aproximações: "Failure Assessment Diagram" (FAD) e "Crack Driving Force" (CDF); casos práticos de fratura; estruturas soldadas. Fadiga: Fadiga a partir de entalhes; fadiga biaxial; propagação de fendas de fadiga. Procedimento europeu FITNET

2. Compósitos avançados

Compósitos: aplicações, processamento e comportamento mecânico. Fadiga e impacto de compósitos Integridade estrutural de compósitos após impacto. NDT para avaliação do dano por impacto em compósitos laminados

3. Modelação numérica

Método dos elementos finitos. Programas de elementos finitos

Modelos físicos: geometria, material, carregamento e condições fronteira

Modelos numéricos. Identificação e otimização das variáveis numéricas

Exemplos de aplicação em biomecânica e em materiais compósitos

Simulação de propagação de fendas por fadiga

4. Tribologia

Superfícies de componentes de engenharia e comportamento tribológico

Mecânica do contacto

Lubrificação

Atrito e desgaste

Tratamentos de superfície

3.3.5. Syllabus:**1. Fracture and fatigue**

Fracture: "Failure Assessment Diagram" (FAD) and Crack Driving Force (CDF) approach; practical cases of fracture; welded structures. Fatigue: Fatigue from notches; Biaxial fatigue; Fatigue crack propagation. European procedure "FITNET".

2. Advanced composites

Composites and their applications. Processing and mechanical behavior. Fatigue and impact response. Damage caused by fatigue. Structural integrity of impacted composites. Non-destructive techniques for evaluation of impact damage in laminated composites.

3. Numerical simulation

Finite element method. Software

Physical models: geometry, material, loading and boundary conditions

Numerical models. Identification and optimization of numerical variables

Application to biomechanics and composite materials

Simulation of fatigue crack propagation

4. Tribology

Surfaces of engineering components and tribological behavior

Contact mechanics

Lubricants and lubrication regimes

Friction and wear

Surface treatments

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

Os tópicos abordados são fundamentais, atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação na área científica da unidade curricular. A apresentação e discussão destes tópicos permite fornecer aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciar competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e integração num grupo de investigação.

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

The topics covered are fundamental, current and are strongly linked to the research activity in the scientific field of the curricular unit. The presentation and discussion of these topics allows students to have an up-to-date view of the research challenges and to promote analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, autonomous learning and integration into a research group.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A organização da unidade curricular é função do perfil dos estudantes que a frequentam, em cada ano letivo, e deve ser determinada de acordo com os objectivos definidos pelos docentes. Esta organização determina o peso de cada uma das componentes dos conteúdos programáticos, em cada ano letivo. Serão desenvolvidas as seguintes actividades complementares:

1- Participação em palestras.

2- Aulas magistrais.

3- Apresentação e discussão de artigos científicos/temas de investigação pelos alunos.

4- Elaboração de uma monografia e/ou projecto, com apresentação e discussão num workshop.

Relatório de seminário ou visita de estudo: 50%

Trabalho de síntese: 50%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The organization of the curricular unit is a function of the profile of the students who attend it, in each academic year, and must be determined according to the objectives defined by the teachers. This organization determines the weight of each components of the syllabus, in each academic year. The following complementary activities will be developed:

1- Participation in lectures.

2- Master classes.

3- Presentation and discussion of scientific articles/research topics by students.

4- Preparation of a monograph and/or project, with presentation and discussion in a workshop.

Seminar or study visit report: 50%

Synthesis work: 50%

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

É fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais importantes na área, sendo importante garantir que são adquiridos/consolidados os conhecimentos fundamentais. Neste contexto, a unidade curricular é construída de forma modular, de modo a permitir ajustar as áreas de conhecimento fundamental ao perfil e percurso curricular dos estudantes, pelo que constitui uma oportunidade para colmatar algumas lacunas de formação. O objectivo é garantir que os estudantes adquiram conhecimentos acerca do estado-de-arte da área e competências para a estudar, analisar e investigar, tendo por base uma visão crítica e abrangente da área. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências. A componente de avaliação inclui:

- Participação na actividade 1: máx. de 15%

- Trabalho(s) realizados na actividade 3: máx. de 25%

- Trabalho(s) realizados na actividade 4: máx. de 75%

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

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

It is important that students are aware of the most important research issues in the field and to ensure that fundamental knowledge is acquired/consolidated. In this context, the curricular unit is built in a modular way, to allow the adjustment of the areas of fundamental knowledge to the profile and curricular path of the students, which is an opportunity to fill some training gaps. The aim is to ensure that students acquire knowledge about the state-of-the-art of the field and competencies to study, analyse and investigate, based on a critical and comprehensive view of the research area. The discussion, writing and presentation of articles is fundamental to exercise these competencies.

The evaluation component includes:

- *Participation in activity 1: max. of 15%*
 - *Work(s) performed in activity 3: max. of 25%*
 - *Work performed in activity 4: max. of 75%*
- It is mandatory to attend to 75% of the classes.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Para cada tópico abordado na unidade curricular será fornecida aos alunos uma lista actualizada de referências bibliográficas relevantes e adequadas ao perfil do aluno. | For each topic addressed in the curricular unit, students will be provided with an updated list of bibliographical references relevant to their profile.

Mapa IV - Seminário de Investigação em Sistemas avançados de produção/Research Seminar in APS

3.3.1. Unidade curricular:

Seminário de Investigação em Sistemas avançados de produção/Research Seminar in APS

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

Altino de Jesus Roque Loureiro

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

Dulce Maria Esteves Rodrigues, Cristóvão Silva, Joaquim Norberto Cardoso Pires da Silva, José Valdemar Bidarra Fernandes, Luís Filipe Martins Menezes, Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira, Marta Cristina Cardoso de Oliveira, Pedro Mariano Neto
Cada um dos docentes referidos assegurará no mínimo a realização de uma palestra no conteúdo programático pelo qual é responsável. | Each of the referred teachers will ensure at least a lecture on the program content for which he is responsible.
S - 7 horas; OT - 14 horas

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

Os estudantes devem ser capazes de:

- *Demonstrar uma visão abrangente acerca do estado-de-arte e dos principais desafios de investigação da área científica de Sistemas avançados de produção;*
- *Demonstrar conhecimentos fundamentais acerca dos conteúdos programáticos da unidade curricular, nomeadamente através da sua aplicação na análise crítica de trabalhos científicos, incluindo os que decorrem nos grupos de investigação do DEM na área de Sistemas avançados de produção;*
- *Demonstrar capacidades de aprendizagem autónoma, de síntese e de competências de escrita científica, nomeadamente através da sua aplicação na elaboração de relatórios e artigos;*
- *Demonstrar competências na comunicação verbal, nomeadamente na participação proactiva nas palestras.*

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

Students should be able to:

- *Demonstrate a comprehensive view of the state-of-the art and the main research challenges of the scientific area of Advanced production systems;*
- *Demonstrate fundamental knowledge about the syllabus of the curricular unit, namely through its application in the critical analysis of scientific works, including those that take place in the DEM research groups in the area of Advanced production systems;*
- *Demonstrate autonomous learning, synthesis and scientific writing skills, in particular through their application in written reports and manuscripts;*
- *Demonstrate verbal communication skills, including proactive participation in lectures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos de robótica colaborativa, interação homem-robô e segurança.*
2. *Gestão de cadeias de abastecimento: Principais linhas de investigação. Tópicos avançados de planeamento e controlo da produção.*
3. *Tecnologia de processos avançados de soldadura (por fusão e no estado sólido). Aspectos metalúrgicos.*
4. *Aspectos microestruturais e mecânicos da deformação plástica de mono e policristais metálicos.*
5. *Mecânica dos meios contínuos em grandes deformações. Simulação Numérica de processos tecnológicos envolvendo grandes deformações.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to collaborative robotics, human-robot interaction and robot safety.*
2. *Supply Chain Management: Main Research Lines. Advanced topics of production planning and control.*
3. *Technology of advanced welding processes (by fusion and in the solid state). Metallurgical aspects.*
4. *Microstructural and mechanical aspects of the deformation of metallic mono- and polycrystals.*
5. *Mechanics of continuous media at large deformation. Numerical Simulation of technological processes involving large deformations.*

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

Os tópicos abordados são fundamentais, atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação na área científica da unidade curricular. A apresentação e discussão destes tópicos permite fornecer aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciar competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e integração num grupo de investigação.

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

The topics covered are fundamental, current and are strongly linked to the research activity in the scientific field of the curricular unit. The presentation and discussion of these topics allows students to have an up-to-date view of the research challenges and to promote analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, autonomous learning and integration into a research group.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A organização da unidade curricular é função do perfil dos estudantes que a frequentam, em cada ano letivo, e deve ser determinada de acordo com os objectivos definidos pelos docentes. Esta organização determina o peso de cada uma das componentes dos conteúdos programáticos, em cada ano letivo. Serão desenvolvidas as seguintes actividades complementares:

1- Participação em palestras.

2- Aulas magistrais.

3- Apresentação e discussão de artigos científicos/temas de investigação pelos alunos.

4- Elaboração de uma monografia e/ou projecto, com apresentação e discussão num workshop.

Relatório de seminário ou visita de estudo: 50%

Trabalho de síntese: 50%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The organization of the curricular unit is a function of the profile of the students who attend it, in each academic year, and must be determined according to the objectives defined by the teachers. This organization determines the weight of each components of the syllabus, in each academic year. The following complementary activities will be developed:

1- Participation in lectures.

2- Master classes.

3- Presentation and discussion of scientific articles/research topics by students.

4- Preparation of a monograph and/or project, with presentation and discussion in a workshop.

Seminar or study visit report: 50%

Synthesis work: 50%

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

É fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais importantes na área, sendo importante garantir que são adquiridos/consolidados os conhecimentos fundamentais. Neste contexto, a unidade curricular é construída de forma modular, de modo a permitir ajustar as áreas de conhecimento fundamental ao perfil e percurso curricular dos estudantes, pelo que constitui uma oportunidade para colmatar algumas lacunas de formação. O objectivo é garantir que os estudantes adquiram conhecimentos acerca do estado-de-arte da área e competências para a estudar, analisar e investigar, tendo por base uma visão crítica e abrangente da área. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências. A componente de avaliação inclui:

- Participação na actividade 1: máx. de 15%

- Trabalho(s) realizados na actividade 3: máx. de 25%

- Trabalho(s) realizados na actividade 4: máx. de 75%

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

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

It is important that students are aware of the most important research issues in the field and to ensure that fundamental knowledge is acquired/consolidated. In this context, the curricular unit is built in a modular way, to allow the adjustment of the areas of fundamental knowledge to the profile and curricular path of the students, which is an opportunity to fill some training gaps. The aim is to ensure that students acquire knowledge about the state-of-the-art of the field and competencies to study, analyse and investigate, based on a critical and comprehensive view of the research area. The discussion, writing and presentation of articles is fundamental to exercise these competencies.

The evaluation component includes:

- Participation in activity 1: max. of 15%

- Work(s) performed in activity 3: max. of 25%

- Work performed in activity 4: max. of 75%

It is mandatory to attend to 75% of the classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

Para cada tópico abordado na unidade curricular será fornecida aos alunos uma lista actualizada de referências bibliográficas relevantes e adequadas ao perfil do aluno. | For each topic addressed in the curricular unit, students will be provided with an updated list of bibliographical references relevant to their profile.

Mapa IV - Tese de Doutoramento em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Doctoral Thesis in ANRT**3.3.1. Unidade curricular:**

Tese de Doutoramento em Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos/Doctoral Thesis in ANRT

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

Domingos Xavier Filomeno Carlos Viegas

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

Cada aluno tem uma orientação tutorial por parte de um docente do DEM FCTUC, especialista na área de Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos. Para poder orientar um aluno de Doutoramento o docente terá de ter uma investigação ativa, avaliada pelo número de artigos em revista ISI publicados nos últimos 3 anos.

Each student has a tutorial guidance from a DEM-FCTUC teacher, specialist in the required field of study. In order to be able to supervise a PhD student, the teacher will have to have an active research, evaluated based on the number of articles published in ISI journals in the last 3 years.

OT - 112 horas

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

Formar investigadores na área de Engenharia Mecânica, na especialidade de Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos, com elevada qualificação científica e com capacidade de desenvolver trabalho de investigação de forma autónoma, vocacionado quer para o ambiente universitário, quer para o ambiente empresarial. Para isso o aluno deverá realizar um conjunto significativo de investigação original que contribua para o alargamento do conhecimento na área de especialidade de Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos.

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

Train researchers in Mechanical Engineering, in the branch of Aerodynamics, natural and technological risks, with high scientific qualification and ability to develop research work autonomously, devoted either to the university environment and for the business environment. To this the student must hold a significant amount of original research that contributes to the extension of knowledge in the research area of Aerodynamics, natural and technological risks.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tema de investigação pré-definido pelo orientador dos trabalhos de investigação.

3.3.5. Syllabus:

Research topic predefined by the supervisor of the research.

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

Não existe um programa concreto definido para esta unidade curricular. Este depende do tema a abordar ao longo do trabalho de investigação.

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

There is no concrete program for this Curricular Unit. It depends on the theme addressed throughout the research work.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho de investigação autónomo sob orientação de um professor do Departamento de Engenharia Mecânica, especialista na área de Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos. A investigação pode ser de cariz teórico, experimental ou computacional. Tipicamente o ensino consistirá em horas de contacto periódico entre aluno e orientador do trabalho de investigação e horas de trabalho de investigação individual.

Trabalho de Investigação: 100%

Apresentação oral perante um Júri.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Independent research work under the guidance of a professor of the Department of Mechanical Engineering, expert in Aerodynamics, natural and technological risks. The research may be of theoretical, experimental or computational nature. Typically the teaching method includes tutorial contact hours between the student and the research work advisor and hours of individual research carried out by the student.

Research work: 100%

Public oral defence of the Thesis.

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

Só a realização de trabalho autónomo, apoiado num programa tutorial, permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objetivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos, na área de Aerodinâmica, riscos naturais e tecnológicos. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências.

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

Only by performing autonomous work, supported by a tutorial program, will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling him to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start his research independently and be able to guide other students, in the research field of Aerodynamics, natural and technological risks. Furthermore, he should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences.

3.3.9. Bibliografia principal:

Definida pelo orientador e dependente do tema escolhido. Em geral constituída por artigos científicos publicados em revistas científicas ou actas de conferências. | Defined by the advisor and dependent on the chosen topic. Generally it consists in papers published in scientific journals or conference proceedings.

Mapa IV - Tese de Doutoramento em Energia, ambiente e conforto/Doctoral Thesis in EEC

3.3.1. Unidade curricular:

Tese de Doutoramento em Energia, ambiente e conforto/Doctoral Thesis in EEC

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

Manuel Carlos Gameiro da Silva

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

Cada aluno tem uma orientação tutorial por parte de um docente do DEM FCTUC, especialista na área de Energia, ambiente e conforto. Para poder orientar um aluno de Doutoramento o docente terá de ter uma investigação ativa, avaliada pelo número de artigos em revista ISI publicados nos últimos 3 anos.

Each student has a tutorial guidance from a DEM-FCTUC teacher, specialist in the required field of study. In order to be able to supervise a PhD student, the teacher will have to have an active research, evaluated based on the number of articles published in ISI journals in the last 3 years.

OT - 112 horas

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

Formar investigadores na área de Engenharia Mecânica, na especialidade de Energia, ambiente e conforto, com elevada qualificação científica e com capacidade de desenvolver trabalho de investigação de forma autónoma, vocacionado quer para o ambiente universitário, quer para o ambiente empresarial. Para isso o aluno deverá realizar um conjunto significativo de investigação original que contribua para o alargamento do conhecimento na área de especialidade de Energia, ambiente e conforto.

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

Train researchers in Mechanical Engineering, in the branch of Energy, environment and comfort, with high scientific qualification and ability to develop research work autonomously, devoted either to the university environment and for the business environment. To this the student must hold a significant amount of original research that contributes to the extension of knowledge in the research area of Energy, environment and comfort.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tema de investigação pré-definido pelo orientador dos trabalhos de investigação.

3.3.5. Syllabus:

Research topic predefined by the supervisor of the research.

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

Não existe um programa concreto definido para esta unidade curricular. Este depende do tema a abordar ao longo do trabalho de investigação.

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

There is no concrete program for this Curricular Unit. It depends on the theme addressed throughout the research work.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho de investigação autónomo sob orientação de um professor do Departamento de Engenharia Mecânica, especialista na área de Energia, ambiente e conforto. A investigação pode ser de cariz teórico, experimental ou computacional. Tipicamente o ensino consistirá em horas de contacto periódico entre aluno e orientador do trabalho de investigação e horas de trabalho de investigação individual.

*Trabalho de Investigação: 100%
Apresentação oral perante um Júri.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Independent research work under the guidance of a professor of the Department of Mechanical Engineering, expert in Energy, environment and comfort. The research may be of theoretical, experimental or computational nature. Typically the teaching method includes tutorial contact hours between the student and the research work advisor and hours of individual research carried out by the student.

*Research work: 100%
Public oral defence of the Thesis.*

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

Só a realização de trabalho autónomo, apoiado num programa tutorial, permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir

maturidade que lhe permitam concretizar os principais objectivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos, na área de Energia, ambiente e conforto. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências.

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

Only by performing autonomous work, supported by a tutorial program, will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling him to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start his research independently and be able to guide other students, in the research field of Energy, environment and comfort. Furthermore, he should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences.

3.3.9. Bibliografia principal:

Definida pelo orientador e dependente do tema escolhido. Em geral constituída por artigos científicos publicados em revistas científicas ou actas de conferências. | Defined by the advisor and dependent on the chosen topic. Generally it consists in papers published in scientific journals or conference proceedings.

Mapa IV - Tese de Doutoramento em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Doctoral Thesis in SEN

3.3.1. Unidade curricular:

Tese de Doutoramento em Engenharia de superfícies e nanomateriais/Doctoral Thesis in SEN

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

Maria Teresa Freire Vieira

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

Cada aluno tem uma orientação tutorial por parte de um docente do DEM FCTUC, especialista na área de Engenharia de superfícies e nanomateriais. Para poder orientar um aluno de Doutoramento o docente terá de ter uma investigação ativa, avaliada pelo número de artigos em revista ISI publicados nos últimos 3 anos.

Each student has a tutorial guidance from a DEM-FCTUC teacher, specialist in the required field of study. In order to be able to supervise a PhD student, the teacher will have to have an active research, evaluated based on the number of articles published in ISI journals in the last 3 years.

OT - 112 horas

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

Formar investigadores na área de Engenharia Mecânica, na especialidade de Engenharia de superfícies e nanomateriais, com elevada qualificação científica e com capacidade de desenvolver trabalho de investigação de forma autónoma, vocacionado quer para o ambiente universitário, quer para o ambiente empresarial. Para isso o aluno deverá realizar um conjunto significativo de investigação original que contribua para o alargamento do conhecimento na área de especialidade de Engenharia de superfícies e nanomateriais.

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

Train researchers in Mechanical Engineering, in the branch of Surface engineering and nanomaterials, with high scientific qualification and ability to develop research work autonomously, devoted either to the university environment and for the business environment. To this the student must hold a significant amount of original research that contributes to the extension of knowledge in the research area of Surface engineering and nanomaterials.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tema de investigação pré-definido pelo orientador dos trabalhos de investigação.

3.3.5. Syllabus:

Research topic predefined by the supervisor of the research.

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

Não existe um programa concreto definido para esta unidade curricular. Este depende do tema a abordar ao longo do trabalho de investigação.

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

There is no concrete program for this Curricular Unit. It depends on the theme addressed throughout the research work.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho de investigação autónomo sob orientação de um professor do Departamento de Engenharia Mecânica, especialista na área de Engenharia de superfícies e nanomateriais. A investigação pode ser de cariz teórico, experimental ou computacional. Tipicamente o ensino consistirá em horas de contacto periódico entre aluno e orientador do trabalho de investigação e horas de trabalho de investigação individual.

Trabalho de Investigação: 100%

Apresentação oral perante um Júri.**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

Independent research work under the guidance of a professor of the Department of Mechanical Engineering, expert in Surface engineering and nanomaterials. The research may be of theoretical, experimental or computational nature. Typically the teaching method includes tutorial contact hours between the student and the research work advisor and hours of individual research carried out by the student.

Research work: 100%

Public oral defence of the Thesis.

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

Só a realização de trabalho autónomo, apoiado num programa tutorial, permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objectivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos, na área de Engenharia de superfícies e nanomateriais. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências.

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

Only by performing autonomous work, supported by a tutorial program, will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling him to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start his research independently and be able to guide other students, in the research field of Surface engineering and nanomaterials. Furthermore, he should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences.

3.3.9. Bibliografia principal:

Definida pelo orientador e dependente do tema escolhido. Em geral constituída por artigos científicos publicados em revistas científicas ou actas de conferências. | Defined by the advisor and dependent on the chosen topic. Generally it consists in papers published in scientific journals or conference proceedings.

Mapa IV - Tese de Doutoramento em Integridade estrutural/Doctoral Thesis in Structural integrity**3.3.1. Unidade curricular:**

Tese de Doutoramento em Integridade estrutural/Doctoral Thesis in Structural integrity

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

José António Martins Ferreira

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

Cada aluno tem uma orientação tutorial por parte de um docente do DEM FCTUC, especialista na área de Integridade estrutural. Para poder orientar um aluno de Doutoramento o docente terá de ter uma investigação ativa, avaliada pelo número de artigos em revista ISI publicados nos últimos 3 anos.

Each student has a tutorial guidance from a DEM-FCTUC teacher, specialist in the required field of study. In order to be able to supervise a PhD student, the teacher will have to have an active research, evaluated based on the number of articles published in ISI journals in the last 3 years.

OT - 112 horas

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

Formar investigadores na área de Engenharia Mecânica, na especialidade de Integridade estrutural, com elevada qualificação científica e com capacidade de desenvolver trabalho de investigação de forma autónoma, vocacionado quer para o ambiente universitário, quer para o ambiente empresarial. Para isso o aluno deverá realizar um conjunto significativo de investigação original que contribua para o alargamento do conhecimento na área de especialidade de Integridade estrutural.

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

Train researchers in Mechanical Engineering, in the branch of Structural integrity, with high scientific qualification and ability to develop research work autonomously, devoted either to the university environment and for the business environment. To this the student must hold a significant amount of original research that contributes to the extension of knowledge in the research area of Structural integrity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tema de investigação pré-definido pelo orientador dos trabalhos de investigação.

3.3.5. Syllabus:

Research topic predefined by the supervisor of the research.

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

Não existe um programa concreto definido para esta unidade curricular. Este depende do tema a abordar ao longo do trabalho

de investigação.

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

There is no concrete program for this Curricular Unit. It depends on the theme addressed throughout the research work.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho de investigação autónomo sob orientação de um professor do Departamento de Engenharia Mecânica, especialista na área de Integridade estrutural. A investigação pode ser de cariz teórico, experimental ou computacional. Tipicamente o ensino consistirá em horas de contacto periódico entre aluno e orientador do trabalho de investigação e horas de trabalho de investigação individual.

*Trabalho de Investigação: 100%
Apresentação oral perante um Júri.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Independent research work under the guidance of a professor of the Department of Mechanical Engineering, expert in Structural integrity. The research may be of theoretical, experimental or computational nature. Typically the teaching method includes tutorial contact hours between the student and the research work advisor and hours of individual research carried out by the student.

*Research work: 100%
Public oral defence of the Thesis.*

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

Só a realização de trabalho autónomo, apoiado num programa tutorial, permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objectivos da disciplina.

Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos, na área de Integridade estrutural. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências.

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

Only by performing autonomous work, supported by a tutorial program, will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling him to achieve the main objectives of the course.

After the PhD, the student should be able to start his research independently and be able to guide other students, in the research field of Structural integrity. Furthermore, he should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences.

3.3.9. Bibliografia principal:

Definida pelo orientador e dependente do tema escolhido. Em geral constituída por artigos científicos publicados em revistas científicas ou actas de conferências. | Defined by the advisor and dependent on the chosen topic. Generally it consists in papers published in scientific journals or conference proceedings.

Mapa IV - Tese de Doutoramento em Sistemas avançados de produção/Doctoral Thesis in APS

3.3.1. Unidade curricular:

Tese de Doutoramento em Sistemas avançados de produção/Doctoral Thesis in APS

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

Altino de Jesus Roque Loureiro

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

Cada aluno tem uma orientação tutorial por parte de um docente do DEM FCTUC, especialista na área de Sistemas avançados de produção. Para poder orientar um aluno de Doutoramento o docente terá de ter uma investigação ativa, avaliada pelo número de artigos em revista ISI publicados nos últimos 3 anos.

Each student has a tutorial guidance from a DEM-FCTUC teacher, specialist in the required field of study. In order to be able to supervise a PhD student, the teacher will have to have an active research, evaluated based on the number of articles published in ISI journals in the last 3 years.

OT - 112 horas

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

Formar investigadores na área de Engenharia Mecânica, na especialidade de Sistemas avançados de produção, com elevada qualificação científica e com capacidade de desenvolver trabalho de investigação de forma autónoma, vocacionado quer para o ambiente universitário, quer para o ambiente empresarial. Para isso o aluno deverá realizar um conjunto significativo de investigação original que contribua para o alargamento do conhecimento na área de especialidade de Sistemas avançados de produção.

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

Train researchers in Mechanical Engineering, in the branch of Advanced production systems, with high scientific qualification

and ability to develop research work autonomously, devoted either to the university environment and for the business environment. To this the student must hold a significant amount of original research that contributes to the extension of knowledge in the research area of Advanced production systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tema de investigação pré-definido pelo orientador dos trabalhos de investigação.

3.3.5. Syllabus:

Research topic predefined by the supervisor of the research.

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

Não existe um programa concreto definido para esta unidade curricular. Este depende do tema a abordar ao longo do trabalho de investigação.

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

There is no concrete program for this Curricular Unit. It depends on the theme addressed throughout the research work.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho de investigação autónomo sob orientação de um professor do Departamento de Engenharia Mecânica, especialista na área de Sistemas avançados de produção. A investigação pode ser de cariz teórico, experimental ou computacional. Tipicamente o ensino consistirá em horas de contacto periódico entre aluno e orientador do trabalho de investigação e horas de trabalho de investigação individual.

*Trabalho de Investigação: 100%
Apresentação oral perante um Júri.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Independent research work under the guidance of a professor of the Department of Mechanical Engineering, expert in Advanced production systems. The research may be of theoretical, experimental or computational nature. Typically the teaching method includes tutorial contact hours between the student and the research work advisor and hours of individual research carried out by the student.

*Research work: 100%
Public oral defence of the Thesis.*

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

Só a realização de trabalho autónomo, apoiado num programa tutorial, permitirá ao aluno crescer cientificamente e adquirir maturidade que lhe permitam concretizar os principais objetivos da disciplina. Após o doutoramento, o aluno deverá estar em condições de iniciar a sua investigação de forma autónoma e estar apto para a orientação de outros alunos, na área de Sistemas avançados de produção. Além disso, deverá também estar em condições para comunicar investigação científica. A presente unidade curricular é um instrumento decisivo para alcançar estas valências.

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

Only by performing autonomous work, supported by a tutorial program, will allow the student to grow scientifically and acquire maturity enabling him to achieve the main objectives of the course. After the PhD, the student should be able to start his research independently and be able to guide other students, in the research field of Advanced production systems. Furthermore, he should also be able to communicate scientific research. This course is a key instrument to achieve these valences.

3.3.9. Bibliografia principal:

Definida pelo orientador e dependente do tema escolhido. Em geral constituída por artigos científicos publicados em revistas científicas ou actas de conferências. | Defined by the advisor and dependent on the chosen topic. Generally it consists in papers published in scientific journals or conference proceedings.

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

D4.1.2. Equipa docente / Teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Albano Augusto Cavaleiro Rodrigues de Carvalho	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida

Altino de Jesus Roque Loureiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Amílcar Lopes Ramalho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Ana Paula Betencourt Martins Amaro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica - Mecânica Estrutural	100	Ficha submetida
Ana Paula da Fonseca Piedade	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António Manuel Gameiro Lopes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António Manuel Mendes Raimundo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica – Transmissão de Calor	100	Ficha submetida
Bruno Miguel Quelhas de Sacadura Cabral Trindade	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Cristina Maria Gonçalves dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica, especialidade Ciência dos Materiais, aprovação por unanimidade de distinção e louvor.	100	Ficha submetida
Cristóvão Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Divo Augusto Alegria Quintela	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica		Ficha submetida
Domingos Xavier Filomeno Carlos Viegas	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica - Aerodinâmica	100	Ficha submetida
Dulce Maria Esteves Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Fausto Miguel Cereja Seixas Freire	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Fernando Jorge Ventura Antunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências da engenharia mecânica	100	Ficha submetida
Joaquim Norberto Cardoso Pires da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica (Automação e Robótica)	100	Ficha submetida
Jorge Campos da Silva André	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José António Martins Ferreira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica, especialidade em Construções Mecânicas	100	Ficha submetida
José Carlos Miranda Góis	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica - área de Termodinâmica	100	Ficha submetida
José Joaquim da Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Leandro Simões de Andrade Campos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ciências de Engenharia Mecânica - Termodinâmica - sistemas energéticos	100	Ficha submetida
José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Adélio Manuel Rodrigues Gaspar	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Almerindo Domingues Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Valdemar Bidarra Fernandes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica - Tecnologia da Produção	100	Ficha submetida
Luis Adriano Alves de Sousa Oliveira	Professor Catedrático convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica, Aerodinâmica		Ficha submetida
Luis Filipe Martins Menezes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Manuel Carlos Gameiro da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica, Especialidade de Aerodinâmica	100	Ficha submetida
Maria Augusta Neto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Maria Teresa Freire Vieira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Domingos Moreira da Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Marta Cristina Cardoso de Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica (Tecnologia da Produção)	100	Ficha submetida

Miguel Rosa Oliveira Panão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Pedro de Figueiredo Vieira Carvalheira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica na especialidade de Termodinâmica	100	Ficha submetida
Pedro Mariano Simões Neto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica - Robotica	100	Ficha submetida
Ricardo António Lopes Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Ricardo Nuno Madeira Soares Branco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Tavares Lopes de Andrade Saraiva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
				3700	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos * / Full time teaching staff *

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	37	100

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado * / Academically qualified teaching staff *

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	37	100

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	36	97.297297297297
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	35	94.594594594595
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

O procedimento de avaliação dos docentes da Universidade de Coimbra (UC) tem por base o disposto no “Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da Universidade de Coimbra”, regulamento n.º 398/2010 publicado no DR n.º87, 2.ª Série, de 5 de Maio de 2010, retificado no DR. 2.ª Série, de 17 de Maio de 2010.

Este regulamento define os mecanismos para a identificação dos objetivos de desempenho dos docentes para cada período de avaliação, explicitando a visão da instituição, nos seus diversos níveis orgânicos, e traçando, simultaneamente, um quadro de referência claro para a valorização das atividades dos docentes, com vista à melhoria da qualidade do seu desempenho.

A avaliação do desempenho dos docentes da UC é efetuada relativamente a períodos de três anos e tem em consideração quatro vertentes: investigação; docência; transferência e valorização do conhecimento; gestão universitária e outras tarefas. Relativamente a cada uma das vertentes, a avaliação dos docentes pode incluir duas componentes: avaliação quantitativa e avaliação qualitativa.

A avaliação quantitativa tem por base um conjunto de indicadores e de fatores. Cada indicador retrata um aspeto bem definido da atividade do docente e os fatores representam uma apreciação valorativa, decidida pelo Conselho Científico ou pelo Diretor da Unidade Orgânica (UO) para cada área disciplinar. Os fatores permitem assim ajustar a avaliação quantitativa ao contexto de cada área.

A avaliação qualitativa é efetuada por painéis de avaliadores que avaliam o desempenho do docente em cada vertente.

O processo de avaliação compreende cinco fases (autoavaliação, validação, avaliação, audiência, homologação) e prevê os seguintes intervenientes: Avaliado, Diretor da UO, Conselho Científico da UO, Comissão de Avaliação da UO, Painel de Avaliadores, Conselho Coordenador da Avaliação do Desempenho dos Docentes e Reitor.

O resultado final da avaliação de cada docente é expresso numa escala de quatro posições: excelente, muito bom, bom e não relevante.

Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada UO define, para as suas áreas disciplinares, o conjunto de parâmetros que determinam os novos objetivos do desempenho dos docentes e cada uma das suas vertentes, garantindo, assim, permanente atualização do processo.

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

The academic staff performance evaluation procedures of the University of Coimbra (UC) are set in the “Regulation of Teachers’ Performance Evaluation of UC” – regulation no. 398/2010, published on the 5th of May, and amended on the 17th of May.

This regulation defines the mechanisms to identify teachers’ performance goals for each time span of evaluation, clearly stating the institution’s vision, across its different levels, and outlining simultaneously a clear reference board to value teachers’ activities with the purpose to improve their performance.

The teachers’ performance evaluation at UC is made on a three years basis and takes into account four dimensions: investigation, teaching, knowledge transfer, university management and other tasks. For each dimension, the teachers’ evaluation may include two variables: quantitative and qualitative.

Quantitative evaluation is based on a set of performance indicators and factors. Each performance indicator is a well-defined aspect of the teacher’s activity and the factors represent an evaluation, defined by the Scientific Board or the Director of the Organisational Unit (OU), for each subject area. Thus, factors allow quantitative evaluation to adjust the context of each subject area.

The qualitative evaluation is made by a panel of reviewers who evaluate teachers’ performance in each dimension.

The evaluation procedures have five stages (self-evaluation, validation, evaluation, audience, and homologation) and include the following participants: teacher, OUs’ Director, OUs’ Scientific Board, OUs’ Evaluation Commission, Evaluators Panel, Coordinator Council of Teachers’ Performance Evaluation and Rector.

The final evaluation of each teacher is expressed in a four point scale: excellent, very good, good and not relevant.

Before each new evaluation cycle each OU identifies, for the subject areas, a set of parameters that define the new goals of teachers’ performance and its components, thus ensuring the continuous updating of the process.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos será essencialmente composto por 9 funcionários não docentes que apoiam os vários cursos lecionados no Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC: 1 Técnico Superior; 5 Assistentes Técnicos e 3 Assistentes Operacionais. Todos os funcionários não docentes do DEM encontram-se em regime de dedicação exclusiva. Estes funcionários encontram-se divididos por várias funções de apoio aos cursos:

- Atendimento aos alunos;
- Apoio administrativo (recursos humanos, gestão financeira, assuntos académicos e secretariado);
- Manutenção de equipamentos e instalações;
- Apoio à realização de trabalhos nas oficinas.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The non-teaching staff allocated to the course will essentially consist of 9 administrative staff supporting the various courses taught in the Department of Mechanical Engineering of FCTUC: 1 “Técnicos Superiores”; 5 “Assistentes Técnicos” e 3 “Assistentes Operacionais”. All DEM non-teaching staff are in exclusive dedication. These technicians are divided among various course support functions:

- Students attendance (secretariat);
- Administrative support (human resources, financial management, academic affairs and secretariat);
- Maintenance of equipment and facilities;
- Support to the execution of work in the workshops.

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

O ciclo de estudos irá recorrer essencialmente às instalações do Departamento de Engenharia Mecânica (DEM), situadas no Pólo II da UC. O DEM possui uma área total para laboratórios de 2837,5 m2 que possuem um vasto conjunto de equipamentos

utilizados para atividades de Investigação e Desenvolvimento. O DEM possui 15 espaços letivos: 2 Anfiteatros, 10 salas de aulas e duas salas de informática. Para as aulas das Unidades Curriculares com maior número de alunos inscritos, o DEM recorre aos anfiteatros disponíveis no Bloco Pedagógico Central da FCTUC. No Pólo II existe uma biblioteca central com um acervo de cerca de 42.000 livros e assina mais de 1300 revistas científicas nas diversas áreas de Engenharia e tem à disposição dos estudantes 220 lugares para estudo. No Pólo II, espalhados pelos diversos edifícios departamentais existem ainda mais cerca de 670 lugares para estudo.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):
The study cycle will mainly use the premises of the Department of Mechanical Engineering (DEM), located in the Campus II of UC. DEM has a total laboratory area of 2837.5 m2 having a wide range of equipment used for research and development activities. DEM has 15 teaching rooms: 2 amphitheatres, 10 classrooms and two computer rooms. For the classes of the courses with the largest number of students enrolled, DEM uses the amphitheatres available at the Central Premises of FCTUC. In Campus II there is a central library with a collection of about 42,000 books and more than 1300 scientific journals in various fields of Engineering. The library has available to students 220 places to study. Furthermore, spread by the various departmental buildings of Campus II, there are more approximately 670 places to study.

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

Na UC os alunos, docentes e investigadores têm acesso à “b-on” e ao “Web of Knowledge” e a diversas bases de dados bibliográficas. É disponibilizado o acesso a várias bibliotecas digitais quer da Universidade de Coimbra quer a depósitos de livros eletrónicos de acesso livre.

Os laboratórios do DEM possuem diversos equipamentos destinados à realização de atividades científicas e pedagógicas que se encontram em bom estado de conservação.

O edifício do DEM encontra-se ligado à Eduroam, que faz parte do sistema de redes universitárias nacionais e internacionais. Existe uma livraria de Software Comum licenciado pelo DEM, FCTUC ou UC, em servidor próprio que o DEM disponibiliza a todos os utilizadores registados. Entre os softwares disponibilizados encontram-se: aplicativo de Office, suites de programação, bases de dados, software utilitário vário e software utilizado nas várias disciplinas do Ciclo de Estudos (CAD, Linguagens de programação, simuladores, Matlab).

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):

In the University of Coimbra, students, teachers and researchers have access to "b-on" and "Web of Knowledge" and various other bibliographic databases. It provided access to several digital libraries either from University of Coimbra or repositories of free access electronic books.

The DEM laboratories have several equipment's for carrying out scientific and pedagogical activities that are in good condition. The DEM building is connected to Eduroam, which is part of the national and international university networks system. There is a common software library licensed by DEM, FCTUC or UC in an own server accessible to all registered users. Among the available software there are: Office application, programming suites, databases, various utility software and software used in the various disciplines of the Study Cycle (CAD, programming languages, simulators, Matlab).

6. Atividades 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 Atividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
CEMMPRE	BOM/GOOD	UC	20 docentes envolvidos
ADAI	MUITO BOM/VERY GOOD	UC	14 docentes envolvidos

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/3f1d3972-b4c2-6b84-3d03-59d2102217ff>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

As áreas de investigação, as fontes de financiamento e os parceiros envolvidos são muito diversificados, como se ilustra nos seguintes exemplos de projetos em curso:

-ComMUnion: Net-shape joining technology to manufacture 3D multi-materials components based on metal alloys and thermoplastic composites, HORIZON 2020 n° 680567, cofinanciado pela União Europeia (programa FoF).

-RSEM: The Reduced Sensitivity Energetic Materials for the Higher Performance of the Inertial Confinement, No B-0993-GEM2-GP, cofinanciado pela Agência Europeia de Defesa e pelo Ministério da Defesa Português.

-SAFEFORMING: Sistema inteligente de prevenção de defeitos em componentes estampados a frio, POCI-01-0247-FEDER-017762, cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER - PT2020).

-Spitfire: Spanish-Portuguese Meteorological Information System for Trans-Boundary Operations in Forest Fires, ECHO/SUB /2014/693768, cofinanciado pela Comissão Europeia (prevenção na área de proteção civil).

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:

The research areas, sources of funding and the partners involved are very diverse, as illustrated in the following examples of ongoing projects:

-ComMUnion: Net-shape joining technology to manufacture 3D multi-materials components based on metal alloys and thermoplastic composites, HORIZON 2020 n° 680567, co-financed by the European Union (FoF program).

-RSEM: The Reduced Sensitivity Energetic Materials for the Higher Performance of the Inertial Confinement, No B-0993-GEM2-GP, co-financed by the European Defence Agency and the Portuguese Ministry of Defence.

-SAFEFORMING: Sistema inteligente de prevenção de defeitos em componentes estampados a frio, POCI-01-0247-FEDER-017762, co-financed by the European Regional Development Fund (ERDF - PT2020 program).

-Spitfire: Spanish-Portuguese Meteorological Information System for Trans-Boundary Operations in Forest Fires, ECHO/SUB /2014/693768, co-financed by the European Commission (civil protection prevention).

7. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

O impacto das atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no Departamento de Engenharia Mecânica encontra-se patente no elevado número de: (1) projetos total ou parcialmente financiados por empresas, (2) contratos de transferência de tecnologia ou prestação de serviços e (3) realização de congressos, seminários, workshops e cursos de curta duração oferecidos à sociedade civil. Estas ações de promoção da visibilidade científica, transferência de saber e cursos de formação avançada têm tido uma grande adesão por parte dos diversos públicos visados: alunos do ensino secundário, organizações públicas e privadas e investigadores e alunos do ensino superior, o que demonstra bem o seu interesse para o desenvolvimento nacional, regional e local. Exemplos dessas ações, desenvolvimentos ou prestações de serviço, podem ser encontrados nas fichas de docente.

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

The impact of the scientific and technological activities developed in the Mechanical Engineering Department is clearly demonstrated by the number of: (1) project fully or partially funded by companies, (2) contracts of technology transfer or services provision and (3) conferences, seminars, workshops and short courses offered to the civil society. These activities to promote scientific visibility, transfer of knowledge and advanced training courses have been successful in attracting the interest of different target groups: secondary school students, public and private organizations and researchers and students of higher education, which clearly demonstrates the interest of this action to the national, regional and local development. Examples of these activities, developments or provision of services can be found in the teaching staff records.

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 que tutela o emprego:

A avaliação da empregabilidade dos graduados é realizada com base nos dados recolhidos de 2010 a 2016, relativos ao Doutoramento em Engenharia Mecânica da UC, atualmente existente . De acordo com a informação disponível, 34 estudantes concluíram o ciclo de estudos, com a seguinte distribuição anual: 3, 3, 4, 5, 12, 5 e 2. A totalidade dos doutorados está atualmente empregada, sendo que a maioria (80%) desempenham funções em instituições de ensino superior (47%) ou investigação e desenvolvimento, e os restantes integram o tecido empresarial.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:

The evaluation of the graduates' employability is carried out based on the data collected from 2010 to 2016, related to the PhD in Mechanical Engineering of the UC, currently available . According to the information available, 34 students completed the study cycle, with the following annual distribution: 3, 3, 4, 5, 12, 5 and 2. The total number of doctorates is currently employed, with the majority (80%) work in higher education institutions (47%) or research and development institutions, and the rest are integrated in companies.

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

A avaliação da capacidade de atrair estudantes é realizada com base nos dados recolhidos para o intervalo de anos letivos de 2011/2012 a 2015/2016, relativos ao Doutoramento em Engenharia Mecânica da UC, atualmente existente . De acordo com a informação disponível, o número total de candidatos avaliados (nas várias fases de candidatura disponíveis), apresentou uma tendência globalmente crescente, que resultou no aumento de número de vagas disponibilizadas de 15 para 20, no ano letivo 2013/2014.

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

The assessment of the ability to attract students' is based on the data collected for the academic years within the range from 2011/2012 to 2015/2016, for the PhD in Mechanical Engineering at UC, currently available. According to the information available,

the total number of candidates evaluated (in the various application phases available), presented a globally growing trend, which lead to the increase in the number of available positions from 15 to 20, in the academic year of 2013/2014.

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 63/2016, de 13 de setembro):

De acordo com o artigo 31º, o ciclo de estudos conducente ao grau de doutor integra: a) A elaboração de uma tese original e especialmente elaborada para este fim, adequada à natureza do ramo de conhecimento ou da especialidade; b) A eventual realização de unidades curriculares dirigidas à formação para a investigação, cujo conjunto se denomina curso de doutoramento, sempre que as respetivas normas regulamentares o prevejam. O Regulamento Académico da UC, no artigo 55º estipula: 1 - A duração normal de um ciclo de estudos de doutoramento é fixada no respetivo despacho de criação e não poderá ultrapassar os 300 ECTS nem ter duração inferior a 180 ECTS. À semelhança da maioria dos cursos congéneres nacionais e europeus, opta-se pela duração mínima de 180 ECTS, integrando no primeiro ano/semestre um curso de doutoramento vocacionado para o desenvolvimento de competências científicas e transversais, que permitem garantir a correta prossecução do trabalho.

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 Decree-Law 63/2016, of September 13th):

According to Article 31, the cycle of studies leading to the doctoral degree includes: a) the preparation of an original thesis, specially designed for this purpose, appropriate to the branch of knowledge or specialty; b) the eventual realization of courses aimed at training for research, whose set is called doctorate course, whenever the respective regulations allows. The UC Academic Regulation, Article 55 states: 1 - The normal duration of a cycle of doctoral studies is fixed in the respective order of creation and cannot exceed 300 ECTS or last less than 180 ECTS. Like most of the similar national and European courses, the minimum duration of 180 ECTS is adopted, integrating in the first year/semester a PhD course designed to develop scientific and soft skills, which ensures the correct development of the work.

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

A fundamentação do número de créditos atribuídos a cada unidade curricular foi feita com base na informação prestada pelos professores de cada disciplina ou área científica, considerando a distribuição do tempo de trabalho/esforço esperada. Algumas das unidades curriculares que compõe este curso estão ou estiveram em funcionamento no passado, no âmbito da formação em 3º ciclo da FCTUC, tendo sido possível nesses casos estabelecer o número de ECTS com base na experiência passada. Finalmente refira-se que a maioria dos cursos da FCTUC assenta em Unidades Curriculares de 6 e 3 ECTS. Assim, a opção por múltiplos de 3 ECTS para o Doutoramento em Engenharia Mecânica potenciará a partilha de disciplinas entre os vários cursos da FCTUC e facilitará a seleção da opção livre, de entre a múltipla oferta formativa da UC.

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

The choice of the number of credits assigned to each subject was based on information provided by the professors of each curricular unit or scientific area, considering the distribution of working time/effort expected. Some of the curricular units that make up this course are or were running in the past academic years, being part of the training in the 3rd cycle in FCTUC, having been in such cases possible to establish the number of ECTS based on past experience. Finally it should be noted that most FCTUC courses are based on curricular units of 6 or 3 ECTS. Thus, the choice of multiples of e ECTS for the PhD in Mechanical Engineering will enhance the sharing of subjects between the various study cycles of FCTUC and will facilitate the selection of the free option, among the multiple training offer of the UC.

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

No caso de Unidades Curriculares que integram este curso e que já faziam parte da oferta formativa da FCTUC no passado foram ouvidos os docentes responsáveis por essas disciplinas. No caso de Unidades Curriculares novas foram ouvidos os docentes das áreas científicas correspondentes, de modo a obter uma estimativa da carga de esforço.

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

In the case of Curricular Units that make up this study cycle and that were part of courses offered by FCTUC in the past, the professors in charge of these curricular units were heard to establish the adequate number of ECTS. In the case of new curricular units, the professors of the relevant scientific areas were heard, in order to obtain an estimate of the curricular units effort load.

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:

Os doutoramentos em Engenharia Mecânica assumem uma grande diversidade de duração e estrutura. Em termos de duração esta varia sobretudo entre 3 e 4 anos, sendo que existem cursos com duração mínima de 2 anos. Em termos de estrutura distinguem-se duas tipologias, sem e com curso. No último caso, os cursos congêneres nacionais e europeus, integram o curso no primeiro ano, de modo a valorizar a investigação científica independente e original, realizada sob a supervisão. Tipicamente, o curso de doutoramento integra unidades curriculares que focam a metodologia e comunicação do trabalho científico e disciplinas específicas do ramo de doutoramento selecionado (e.g. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Graz University of Technology, University of Maribor, Slovak University of Technology). A multidisciplinaridade da área e a promoção da liberdade na investigação científica também é refletida na introdução na estrutura curricular de opções livres (e.g. Politecnico Di Milano).

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

The PhD in Mechanical Engineering courses have a wide variety of lengths and structures. In terms of duration that varies mainly between 3 and 4 years, with courses that allow a minimum of 2 years. There are two types of structures, with and without doctoral program. In the latter case, the similar national and European courses, have the taught courses in the first year, to enhance the independent and original scientific research carried out under the supervision of a teacher. Typically, the taught courses integrate curricular units that focus on the methodology and communication of scientific work and courses specific for the selected doctoral branch (e.g. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Graz University of Technology, University of Maribor, Slovak University of Technology). The multidisciplinary of the Mechanical Engineering field and the promotion of freedom in scientific research is also reflected in the presence of free optional courses (e.g. Politecnico Di Milano).

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

Os objetivos formativos dos cursos de doutoramento das escolas europeias analisadas são semelhantes aos definidos para o curso em análise. Esta afirmação pode ser sustentada pelas seguintes frases retiradas dos "sites" dos cursos analisados: "The doctoral programme leads students to an in-depth knowledge in the field of engineering and other neighbouring areas. (...) A Doctor of Engineering Sciences of Technology (...) has consolidated and perfected the ability to formulate engineering and scientific questions abstractly and to develop research-based analyses and problem-solving approaches, and is capable of doing independent scientific work on a high level. (...) is capable of carrying out team work in the field of engineering and scientific research in both the university and industrial sectors, as well as to assume a coordinating and leading function. (...) has a broad basis as well as a consolidated specialisation and can thus broaden and innovatively apply scientific knowledge in different fields of application." (Graz University of Technology); "The main target (...) is to provide PhD candidates with specific training in Mechanical and Industrial Engineering disciplines and to strengthen their research skills in industrial and academic contexts." (Politecnico Di Milano); "Doctoral studies (...) are characterized by independent and original scientific research conducted under the supervision of a professor. Doctoral studies introduce highly qualified students to research and constitute some of the most important research work conducted (...). The objective of doctoral studies is to enable doctoral candidates to acquire knowledge and skills in the field of the doctoral thesis in cognate disciplines and in interdisciplinary areas, and to integrate themselves into the scientific community." (ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology). Algumas destas escolas procuram realçar na definição dos objetivos do curso o impacto social do Doutoramento em engenharia Mecânica, como é exemplo: "Mechanical Engineering is one of the leading and driving sectors of industrial manufacturing in Italy (...) a Doctoral Degree in Mechanical Engineering represents a key instrument to access leader enterprises in one of the most profitable sector worldwide. It is a stepping stone to prominent positions in large international firms devoted to research and development, innovation and design." (Politecnico Di Milano); ou num contexto mais geral, de um doutoramento, com é exemplo: "The ambition (...) is to contribute to the development of this society by proposing, (...) scientific training of a high standard (...) and personalised support for the professional plans of PhD students. (...) PhD students successfully graduated, creative and innovative, a professional capable of occupying positions of responsibility in the companies of the socio-economic world." (Université Pierre et Marie Curie).

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

The objectives of similar doctoral courses of the European Schools analysed are similar to those defined for the course under analysis. This statement can be supported by the following phrases taken from the "sites" of the courses analysed: "The doctoral programme leads students to an in-depth knowledge in the field of engineering and other neighbouring areas. (...) A Doctor of Engineering Sciences of Technology (...) has consolidated and perfected the ability to formulate engineering and scientific questions abstractly and to develop research-based analyses and problem-solving approaches, and is capable of doing independent scientific work on a high level. (...) is capable of carrying out team work in the field of engineering and scientific research in both the university and industrial sectors, as well as to assume a coordinating and leading function. (...) has a broad basis as well as a consolidated specialisation and can thus broaden and innovatively apply scientific knowledge in different fields of application." (Graz University of Technology); "The main target (...) is to provide PhD candidates with specific training in Mechanical and Industrial Engineering disciplines and to strengthen their research skills in industrial and academic contexts." (Politecnico Di Milano); "Doctoral studies (...) are characterized by independent and original scientific research conducted under the supervision of a professor. Doctoral studies introduce highly qualified students to research and constitute some of the most important research work conducted (...). The objective of doctoral studies is to enable doctoral candidates to acquire knowledge and skills in the field of the doctoral thesis in cognate disciplines and in interdisciplinary areas, and to integrate themselves into the scientific community." (ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology). Some of these schools highlight in the definition of the objectives of the course the social impact of the PhD in Mechanical Engineering, as for example: "Mechanical Engineering is one of the leading and driving sectors of industrial manufacturing in Italy (...) a Doctoral Degree in Mechanical Engineering represents a key instrument to access leader enterprises in one of the most profitable sector worldwide. It is a stepping stone to prominent positions in large international firms devoted to research and development, innovation and design." (Politecnico Di Milano); or in a more general context, of a PhD, as for example: "The ambition (...) is to contribute to the development of this society by proposing, (...) scientific training of a high standard (...) and personalised support for the professional plans of PhD students. (...) PhD students successfully graduated, creative and

innovative, a professional capable of occupying positions of responsibility in the companies of the socio-economic world.”
(Université Pierre et Marie Curie).

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 - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).
<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:
<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:
<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção 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 seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):
<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

A qualidade e diversidade dos equipamentos laboratoriais disponíveis no DEM, bem como a crescente colaboração em projetos de investigação e desenvolvimento, bem como de transferência tecnológica, permite a realização de trabalho de investigação de

grande qualidade e abrangência. A qualidade e experiência na investigação do pessoal docente tem contribuído para um crescimento acentuado da produtividade científica do DEM, para a qual tem também contribuído a excelente qualidade dos trabalhos de Tese de Doutoramento. As condições fornecidas aos alunos para desenvolverem os trabalhos conducentes à sua dissertação são de enorme qualidade, quer no que concerne os recursos humanos quer no que concerne os recursos materiais, conforme atestam as avaliações realizadas anteriormente pela A3ES e pela Ordem dos Engenheiros, no âmbito do sistema OE+EUR-ACE.

12.1. Strengths:

The quality and diversity of the laboratory equipment available in the DEM, as well as the growing collaboration in research and development projects and technological transfer, allows the carrying out of research work of great quality. The high quality and research experience of the teaching staff has contributed to a marked increase in the scientific productivity of the DEM, to which the excellent quality of the PhD Thesis have also contributed. The conditions provided to students to develop the work leading to their dissertation are of great quality, both in terms of human and material resources, as attested in the previous evaluations made by A3ES and by the “Ordem dos Engenheiros”, under the OE+EUR-ACE system.

12.2. Pontos fracos:

Nalguns laboratórios do DEM o espaço começa a ser escasso para a instalação de novos equipamentos e para albergar novas equipas de trabalho. Por outro lado, nos últimos anos o DEM perdeu uma quantidade considerável de pessoal não docente, o que tem contribuído para uma maior sobrecarga do pessoal docente e dos investigadores com tarefas técnicas. A idade média do corpo docente é elevada e as restrições orçamentais têm criado dificuldades consideráveis na sua renovação.

12.2. Weaknesses:

In some laboratories the space is becoming scarce for the installation of new equipment and research teams. On the other hand, in recent years the DEM has lost a considerable amount of non-teaching staff, which has contributed to a greater overload of teaching staff and researchers with technical tasks. The average age of the teaching staff is high and budgetary constraints have created considerable difficulties in their renewal.

12.3. Oportunidades:

A aposta passa pela divulgação da imagem de qualidade associada ao trabalho de investigação desenvolvido no DEM, uma vez que os recursos e produtividade pode ser uma fonte de atratividade para alunos, nacionais e estrangeiros, em particular dos países emergentes, que pretendam adquirir uma qualificação de elevado nível. Neste contexto, devem ser exploradas as oportunidades de cotutela com instituições com as quais o DEM mantém parcerias. Os docentes devem procurar ativamente oportunidade de financiamento competitivo no âmbito de projetos que permitam o financiamento de bolsas, o que garantirá uma maior sustentabilidade do ciclo de estudos. Adicionalmente, devem ser explorados os contactos industriais, no sentido de promover um maior número de trabalhos de investigação em temas com nível de potencial tecnológico mais elevado. A possibilidade de obter um financiamento direto ao programa doutoral também constituiria uma alternativa que contribuiria para o aumento do número de alunos.

12.3. Opportunities:

The focus should be the promotion of the image of quality associated with the research work developed in the DEM, since the existence of these resources and productivity can be a source of attractiveness for students, national and foreign, particularly from emerging countries, who wish to acquire a high level of qualification. In this context, co-operation opportunities with institutions which already have partnerships with DEM should be explored. The research staff should actively seek opportunities for competitive funding in the context of research projects that enable the financial support of scholarships, which will guarantee a greater demand for the study cycle. In addition, industrial contacts should be explored in order to promote a growth in the number of research works on topics with a higher technology readiness level. The possibility of obtaining direct funding for the doctoral program will contribute to increase the number of students.

12.4. Constrangimentos:

As dificuldades de financiamento sentidas pelos grupos de investigação do DEM poderão ser um entrave à manutenção do atual corpo de investigadores, que poderá no futuro dificultar a integração dos alunos nos laboratórios e o acompanhamento dos respetivos trabalhos de investigação. A grande quantidade de equipamentos disponível no DEM implica uma elevada disponibilidade financeira para garantir a sua operação, manutenção e atualização. A maioria dos candidatos realiza a sua inscrição condicionada à atribuição de bolsa por parte da FCT, o que leva à perda de alunos promissores devido a problemas de financiamento. A reduzida valorização da formação ao nível de Doutoramento no recrutamento pelo tecido industrial nacional limita a apetência por este tipo de formação.

12.4. Threats:

The funding difficulties felt by the various research groups of the DEM could be a barrier to the maintenance of the current body of researchers. This reduction in the number of highly qualified personnel, currently in the DEM, may in the future hinder the integration of students in the laboratories and their monitoring in the research work. The large amount of equipment available in the DEM implies a great financial availability to guarantee its operation, maintenance and renew. Most of the candidates make their application conditioned to FCT's grant award, which leads to the loss of promising students due to funding problems. The low appreciation of the training at the doctoral level in recruitment by the national industry limits the pursuit of this type of training.

12.5. CONCLUSÕES:

Devido à grande variedade de temas que integram a ciência de Engenharia Mecânica, o atual curso de Doutoramento foi criado em 2007 com 12 áreas de especialidade, cada uma com 5 disciplinas. Apesar disso, o carácter cada vez mais interdisciplinar da investigação realizada em Engenharia Mecânica faz com que, muitas vezes, os alunos tenham dificuldade em escolher o seu percurso letivo. Na seleção da componente letiva os estudantes mostram particular desagrado quando sentem que vão repetir

aprendizagens, uma vez que veem a componente letiva como uma oportunidade para adquirir uma visão mais geral da área científica e, principalmente, colmatar lacunas de conhecimento, que identificam quando iniciam os seus trabalhos de pesquisa. Neste contexto, o corpo docente foi desenvolvendo uma consciência crescente acerca da necessidade de rever a estrutura curricular do curso, simplificando a sua componente letiva, de modo a facilitar a sua adequação ao percurso curricular prévio de cada estudante. Por outro lado, a experiência adquirida desde 2007 mostra que a simplificação da componente letiva, com o intuito de permitir uma mais adequada complementaridade da formação prévia de cada estudante, poderá levar a uma maior eficiência desta componente. A multidisciplinaridade da área da Engenharia Mecânica e a promoção da liberdade na investigação científica também é refletida na estrutura curricular pela introdução da opção livre. Acredita-se que o carácter multidisciplinar do ciclo de estudos agora proposto vai ao encontro de uma estratégia formativa focada no estudante e na especificidade do seu tema de investigação. A estrutura adotada procura garantir que os estudantes adquiriram conhecimento especializado complementado por um conjunto de competências transversais (resolução de problemas, raciocínio crítico, pensamento profundo e livre, de diferentes ângulos e perspetivas), que contribuam para que façam a diferença no local de trabalho onde se integrem, promovendo, de forma ativa e concertada, a inovação para toda a comunidade. Neste contexto, o ciclo de estudos proposto permite potenciar os recursos materiais e, especialmente, humanos existentes no Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC, bem como em laboratórios "externos ao DEM" mas com algum tipo de ligação e proximidade: LAI (laboratório de Aerodinâmica Industrial); LEDAP (Laboratório de Energética e Detónica); LEIF (Laboratório de Estudo de Incêndios Florestais) e IPN (Instituto Pedro Nunes – Laboratório de testes, materiais e desgaste); bem como outras estruturas nacionais e internacionais com quem são mantidas fortes relações de colaboração no âmbito de contratos de investigação. A estrutura agora proposta para o doutoramento em Engenharia Mecânica procura garantir um maior enfoque nas expectativas dos estudantes, com base na continuidade da aposta na qualidade e abrangência do trabalho de investigação realizado no DEM e garantindo, simultaneamente uma utilização mais racional dos recursos.

12.5. CONCLUSIONS:

Due to the great variety of subjects that integrate the science of Mechanical Engineering, the current PhD course was created in 2007 with 12 areas of specialty, each with 5 curricular units. However, the increasingly interdisciplinary nature of the research developed in Mechanical Engineering often makes it difficult for students to choose the proper path in the lecture component of the course. In the selection of the lecture component, students show particular displeasure when they feel that they will repeat subjects, since they see the lecture component as an opportunity to acquire a more general view of the scientific area and, above all, to fill knowledge gaps, which they identify when start the research plan. In this context, the teaching staff has developed a growing awareness about the need to revise the curricular structure of the course, simplifying its lecture component, allowing a more adequate tuning of the previous training of each student, could lead to a greater efficiency of the lecture component of the course. The multidisciplinary of the Mechanical Engineering field and the promotion of freedom in research is also reflected in the presence of a free optional course.

It is believed that the cycle of studies now proposed is in line with a formative strategy focused on the student and on the specificity of his research topic, in order to enhance its multidisciplinary character. The structure adopted seeks to ensure that students acquire specialized knowledge, but also a set of transversal competences (problem solving, critical thinking, deep and free thinking, from different angles and perspectives) that contribute for making a difference in the workplace where they are integrated, promoting, in an active and concerted way, innovation for the whole community. In this context, the proposed study cycle allows to enhance the material and, especially, human resources currently available in the Department of Mechanical Engineering of FCTUC, as well as in the laboratories "external to DEM", but with some kind of connection and proximity: LAI (Industrial Aerodynamics Laboratory); LEDAP (Energetic and Detonation Laboratory); LEIF (Forest Fire Study Laboratory) and IPN (Pedro Nunes Institute - Laboratory for Wear, Testing & Materials); and other national and international organizations with whom strong collaborative relationships are maintained. The structure now proposed for the PhD in Mechanical Engineering seeks to ensure a greater focus on students' expectations, based on the continuous focus on the quality and scope of the research work carried out in DEM, while ensuring a more rational use of resources.