

NCE/15/00090 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Intercontinental - Ensino Superior Aeronáutico e Naval, S.A.

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Instituto Universitário de Espinho

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia Aeronáutica

A3. Study programme name:
Aeronautical Engineering

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

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

A5. Main scientific area of the study programme:
Aeronautical 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):
525

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:
n/a

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:
n/a

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
120

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

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

A9. Número de vagas proposto:

30

A10. Condições específicas de ingresso:

Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal;

Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos

organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;

Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão científico estatutariamente competente do IUE;

Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando

capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo órgão científico estatutariamente competente do IUE.

A10. Specific entry requirements:

Holders of a Bachelor's degree or equivalent;

Holders of a foreign academic degree conferred following a 1st cycle of studies organized according to the Bologna Process by a State acceding to this process;

Holders of a foreign academic degree that is recognized as meeting the objectives of the degree by the competent scientific body of the IUE;

Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as attesting the capacity to accomplish this cycle of studies by the competent scientific body of IUE.

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

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

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

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

A12.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

A12.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Aeronáutica (525) / Aeronautical Engineering	EAE	78	30
Engenharia Mecânica (521) / Mechanical Engineering	MEC	6	0
Ciências da Educação (142) / Educational Sciences	CDE	6	0
(3 Items)		90	30

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

n/a

A13.1. If other, specify:

n/a

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Instituto Universitário de Espinho, Espinho

A14. Premises where the study programme will be lectured:

University Institute of Espinho, Edifício FACE, Praça do Mar, Espinho

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

[A15_Regulamento Creditação Formação e Experiencia Profissional.pdf](#)

A16. Observações:

Item 2.5. Plano de Estudos - Durante o 1º ano letivo os alunos frequentam 10 unidades curriculares obrigatórias, correspondentes a um total de 60 créditos ECTS. No 1º semestre do 2º ano letivo, os alunos frequentam 5 unidades curriculares, correspondentes a um total de 30 créditos ECTS, escolhidas de um total de 11 unidades curriculares de opção. E, finalmente, durante o 2º semestre do 2º ano letivo, os estudantes realizam uma dissertação ou um trabalho de projeto, sendo ambos objeto de apreciação e discussão pública por um júri nomeado pelo órgão legal e estatutariamente competente do estabelecimento de ensino superior, conforme estabelecido no artigo 22º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março.

As unidades curriculares do 1º ano letivo representam um núcleo forte e alargado de matérias que irão aprofundar o conhecimento aeronáutico básico adquirido pelo aluno durante o 1º ciclo de estudos. A escolha das 5 unidades curriculares dentre um total de 11 unidades curriculares optativas oferecidas no 1º semestre do 2º ano letivo far-se-á com o apoio de um docente e servirá para dar uma maior ênfase nos conhecimentos necessários para a realização da investigação e da inovação inerentes ao tema da dissertação ou do trabalho de projeto. O docente anteriormente referido poderá vir a ser o orientador científico do aluno na dissertação ou no trabalho de projeto a ser realizado no 2º semestre do 2º ano letivo.

Item 4.2.3 – No preenchimento da primeira questão o doutor Sérgio Tavares foi considerado como especializado na área fundamental do ciclo de estudos. No preenchimento da segunda questão foi inserido 1 (um) especialista; trata-se de Paulo Jorge Vicente, conforme item ii) da letra g) do Art. 3º do Decreto-Lei 74/2006.

Item 4.2.4 – No preenchimento da primeira questão foi inserido 9 (nove) por motivo do IUE se tratar de uma instituição nova em que os Docentes do ciclo de estudos em tempo integral apresentam disponibilidade de uma

ligação à instituição por um período superior a três anos.

Ligações (links) para alguns documentos importantes (abrem diretamente no browser):

*1 - Procedimento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente do Instituto Universitário de Espinho (IUE)
http://iuanav.com/links/Proc_avaliacao_docentes_sua_atualizacao.pdf*

*2 - Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes do Instituto Universitário de Espinho (IUE)
http://iuanav.com/links/proposta_regulamento_avaliacao.pdf*

*3 - REGULAMENTO DE APLICAÇÃO DO SISTEMA DE CRÉDITOS CURRICULARES (ECTS)
http://iuanav.com/links/Regulamento_Sistema_Cr%C3%A9ditos_IUE.pdf*

*4 - Instalações
<http://iuanav.com/links/instalacoes.pdf>*

*5 - Centro de Investigação
<http://iuanav.com/links/Citel.pdf>*

*6 - Regulamento de Mestrado do IUE
http://iuanav.com/links/Regulamento_Geral_de_Mestrado.pdf*

A16. Observations:

Item 2.5. Study plan - During the 1st school year the students attend 10 compulsory courses, corresponding to a total of 60 ECTS credits. In the 1st half of the 2nd school year, students take five courses, corresponding to a total of 30 ECTS credits chosen from a total of 11 courses option. And finally, during the 2nd half of the 2nd school year, students undertake a dissertation or project work, both the subject of consideration and public discussion by a jury appointed by the legal and statutorily competent body of the higher education institution, as established Article 22 of Decree-Law 74/2006 of 24 March.

The units of the 1st academic year represent a strong and extended core of subjects that will deepen the basic aeronautical knowledge acquired by students during the 1st cycle of studies. The choice of 5 courses from a total of 11 optional courses offered in the 1st half of the 2nd school year will be done with the support of a teacher, and will serve to increase the emphasis on the knowledge necessary to carry out research and innovation inherent to the theme of the dissertation or project work. The previously mentioned teacher could turn out to be the scientific supervisor of the student in the dissertation or project work to be done in the 2nd half of the 2nd school year.

Item 4.2.3 – In completing the first question the PhD Sérgio Tavares has been considered specialized in the main area of the study programme. In completing the second question it was inserted 1 (one) specialist; it is Jorge Paulo Vicente, according to item ii) of letter g) of Art. 3 of Decree-Lei 74 / 2006.

Item 4.2.4 - In completing the first question it was inserted 9 (nine) by the reason that IUE is a new institution in which the full-time teaching staff have availability of a link to the institution for a period over three years.

Links to some important documents (open directly in the browser):

*1 - Performance Assessment procedure of the Academic Staff of the University Institute of Espinho (IUE) (in Portuguese)
http://iuanav.com/links/Proc_avaliacao_docentes_sua_atualizacao.pdf*

*2 - Performance appraisal regulation of teachers of the University Institute of Espinho (IUE) (in Portuguese)
http://iuanav.com/links/proposta_regulamento_avaliacao.pdf*

*3 - RULES OF APPLICATION OF CURRICULUM CREDIT SYSTEM (ECTS)
http://iuanav.com/links/Regulamento_Sistema_Cr%C3%A9ditos_IUE.pdf*

*4 - Facilities
<http://iuanav.com/links/instalacoes.pdf>*

*5 - Research Center
<http://iuanav.com/links/Citel.pdf>*

*6 - IUE Master's Regulations (in Portuguese)
http://iuanav.com/links/Regulamento_Geral_de_Mestrado.pdf*

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

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

[1.1.2._Deliberação Conselho Pedagógico do IUE 2016-2017r.pdf](#)

Mapa II - Conselho Científico

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico

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

[1.1.2._Deliberação do Conselho Científico do IUE 2016-20r2.pdf](#)

Mapa II - Reitor

1.1.1. Órgão ouvido:

Reitor

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

[1.1.2._Deliberação do Reitor do IUE 2016-2017r.pdf](#)

Mapa II - Conselho de Administração da Intercontinental, Ensino de Aeronáutica e Naval, S.A.

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho de Administração da Intercontinental, Ensino de Aeronáutica e Naval, S.A.

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

[1.1.2._Deliberação do Conselho de Administração da Intercontinentalr.pdf](#)

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

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos
A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

Pedro Paglione

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

2.2. Grau:

Mestre

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

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1º semestre

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS / Observations (5)
Aerodinâmica de Alta Velocidade / High Speed Aerodynamics	EAE	Semestral	150	TP-60	6
Controlo de Voo / Flight Control	EAE	Semestral	150	TP-60	6
Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade / Structures Dynamics and Aeroelasticity	EAE	Semestral	150	TP-60	6
Metodologias de Investigação / Research Methodologies	CDE	Semestral	150	TP-22,5; P-45	6
Motores Térmicos / Thermal Engines (5 Items)	MEC	Semestral	150	TP-60	6

Mapa III - - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:
Aeronautical Engineering

2.2. Grau:
Mestre

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

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2º semestre

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS / Observations
--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Análise Computacional de Estruturas de Aeronaves / Aircraft Airframe Computational Analysis	EAE	Semestral	150	TP-45; PL-15	6
Desempenho Ótimo de Aeronaves / Optimized Aircraft Performance	EAE	Semestral	150	TP-60	6
Dinâmica de Flúidos Computacional / Computational Fluid Dynamics	EAE	Semestral	150	TP-60	6
Materiais de Construção Aeroespacial / Materials of Aerospace Construction	EAE	Semestral	150	TP-60	6
Projeto de Aeronaves / Aircraft Design (5 Items)	EAE	Semestral	150	TP-60	6

Mapa III - - 2º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year / 1st semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Desenvolvimento e Teste de Aeronave Rádio Controlada/Radio Controlled Aircraft Development & Testing	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Dinâmica e Controlo de Aeronaves Flexíveis / Flexible Aircraft Dynamics and Control	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Dinâmica e controlo de atitude de veículos espaciais / Dynamics and attitude control of spacecraft	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Fabricação e Manutenção de Aeronaves / Aircraft Manufacturing and Maintenance	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Fadiga e Mecânica da Fratura / Fatigue and Fracture Mechanics	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Gestão e Operação de Aeronaves / Aircraft Management and Operation	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Mecânica Orbital / Orbital Mechanics	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Método dos Painéis / Panel Method	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Métodos Espectrais em DFC / Spectral	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional /

Methods in CFD						Optional
Plataformas de Alta Altitude / High Altitude Platforms (HAP)	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional
Vibrações e Ruído de Aeronaves / Aircraft Noise and Vibration	EAE	Semestral	150	TP-60	6	Opcional / Optional

(11 Items)

Mapa III - - 2º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year / 2nd semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação ou Projeto / Dissertation or Project (1 Item)	EAE	Semestral	750	OT-30	30	

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

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O objetivo principal do ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em engenharia aeronáutica é fornecer qualificações avançadas para o completo exercício da profissão de engenheiro aeronáutico, que se caracteriza pela realização de atividades de investigação, conceção, estudo, projeto, fabrico, construção, produção, fiscalização, controlo de qualidade e gestão no sector aeronáutico, incluindo, também, o setor espacial. Além disso, com este ciclo de estudos pretende-se, também, formar indivíduos com qualificações suficientes para o acesso a programas de investigação mais avançados (doutoramento), que são frequentemente requeridos por algumas empresas e áreas de atividade do sector aeronáutico europeu.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The main objective of the cycle of studies leading to a Master's degree in Aeronautical Engineering is to provide

advanced skills necessary for the fully exercise of the aeronautical engineering profession, which is characterized by the completion of research, conception, study, design, manufacture, construction, production, inspection, quality control and management activities in the aeronautical sector, including also the space sector. In addition, with this course of study it is also intended to train individuals with sufficient qualifications for access to more advanced research programs (PhD), which are often required by some companies and areas of activity of the European aeronautical environment.

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

O ciclo de estudos, com dois anos de duração, permitirá a atribuição do grau de mestre em engenharia aeronáutica aos indivíduos que demonstrem:

- a) Desenvolver e aprofundar os conhecimentos obtidos ao nível do 1º ciclo;*
- b) Constituir a base de desenvolvimento e de aplicações originais, em contexto de investigação;*
- c) Saber aplicar os seus conhecimentos e a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas relacionados com a área da engenharia aeronáutica e afins em situações novas e não familiares;*
- d) Ter capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem dessas soluções;*
- e) Ser capazes de comunicar as suas conclusões, os conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas, quer a não especialistas, de uma forma clara e sem ambiguidades.*

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

The two year long cycle of studies will allow the award of the Master's degree in Aeronautical Engineering to individuals who:

- a) Develop and enhance the knowledge obtained on the 1st cycle*
- b) Form the basis of development and original applications for research work*
- c) Know how to apply their knowledge and their ability to understand and solve problems situations related to the area of Aeronautical Engineering and the like in new and unfamiliar situations;*
- d) Have the ability to integrate knowledge, handle complex issues, develop solutions and make judgments on limited or incomplete information situations, including reflections on the ethical and social implications and responsibilities that result from those solutions;*
- e) Are able to communicate their findings, knowledge and reasoning that underlie them, to experts or no specialists in a clearly and unambiguously.*

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

Missão e Atribuições (Estatutos do IUE)

1. O IUE propõe-se conferir formação científica, técnica, cultural, pedagógica, profissional e humana, de acordo com elevados padrões de exigência.

2. O IUE é uma instituição de ensino superior que integra unidades orgânicas e cuja missão visa, designadamente:

- a) Ministar cursos nas áreas das Engenharias Aeronáutica, Naval e Ciências Empresariais do sector dos Transportes;*
- b) Incrementar, no plano profissional e académico, a formação contínua através da realização de Ações de Formação, de cursos de Especialização e de Pós-graduação;*
- c) Desenvolver atividades de Investigação e Desenvolvimento, essencialmente através do Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUE;*

Trata-se de um curso que pretende fornecer qualificações avançadas para o completo exercício da profissão de engenheiro aeronáutico, que se caracteriza pela realização de atividades de investigação, conceção, estudo, projeto, fabrico, construção, produção, fiscalização, controlo de qualidade e gestão no sector aeronáutico, incluindo, também, o setor espacial. Simultaneamente, o ciclo de estudos capacita indivíduos com qualificações suficientes para o acesso a programas de investigação mais avançados (doutoramento) que são, frequentemente, requeridos por algumas empresas e áreas de atividade do sector aeronáutico europeu. Assim, fica claramente demonstrada a coerência dos objetivos com a missão e a estratégia do IUE.

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

Mission and Duties (IUE Statutes)

1) The IUE proposes to give scientific, technical, cultural, educational, professional and human training according to high standards.

2) The IUE is a higher education institution that integrates organic units whose mission aims, namely:

- a) To teach courses in the areas of Aeronautical and Naval Engineering and of Business Sciences of Transportation ;*

b) To increase the continuing education in the professional and academic levels by conducting Training Actions and Specialization and Postgraduate courses;

c) To develop research and development activities, primarily through the IUE Research and Development Center;

This is a course that aims to provide advanced skills necessary for the fully exercise of the aeronautical engineering profession, which is characterized by the completion of research, conception, study, design, manufacture, construction, production, inspection, quality control and management activities in the aeronautical sector including, also, the space sector. Simultaneously, the course enables individuals with sufficient qualifications for access to more advanced research programs (PhD), which are often required by some companies and areas of activity of the European aeronautical environment. Therefore, it is clearly demonstrated the consistency of the objectives with the IUE mission and strategy.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Instituto Universitário de Espinho (IUE) pretende desenvolver em Portugal um projeto inovador e diferenciador no domínio do Ensino Superior, ministrando cursos de licenciatura, de mestrado e doutoramento, e complementarmente cursos de formação e de pós-graduação.

O Projeto "Universidade Empresa" do IUE é um projeto centrado e alavancado no ensino e na I&D, com estreitíssima ligação com a comunidade empresarial, predominantemente das indústrias aeronáutica e naval e do sector dos transportes em que a investigação potenciará a melhoria contínua dos ciclos de estudos a ministrar nesta instituição.

O IUE é uma instituição de ensino superior particular, de natureza universitária, que, através dos cursos que disponibiliza e da investigação que promove, propõe contribuir, de modo relevante, para o desenvolvimento económico e social da região em que se integra. A partir de Espinho, o IUE projeta-se para o Mundo. O IUE constituirá um centro dinamizador, aglutinador e potenciador de várias atividades e um centro de desenvolvimento regional (Norte de Portugal e Galiza), nacional (Portugal) e transatlântico (Brasil, Angola, Moçambique) que se pretende de excelência e referência internacional.

O projeto educativo, científico e cultural do IUE tem em vista a excelência científica, o seu impacto e a sua implementação tendo como pilar a internacionalização, o trabalho em grupo, a autoavaliação sistemática, estreitando a ligação entre a academia e a sociedade civil.

Centra-se nos seguintes objetivos:

Orientar a sua atividade tendo como cultura de referência a Qualidade e a Excelência;

Formar alunos nos aspetos cultural, científico, técnico e profissional, sempre numa perspetiva humanista e no respeito pelos valores democráticos;

Promover o intercâmbio cultural, científico, e técnico com outras instituições de ensino superior nacionais e internacionais;

Garantir a inserção do Instituto Universitário em redes nacionais e internacionais de ensino e investigação científica no âmbito dos cursos a ministrar e da investigação a promover e a partilhar;

Proporcionar formação/atualização académica e profissional adequada, com carácter regular, aos seus funcionários docentes e não docentes;

Apoiar o associativismo estudantil, proporcionar condições de estudo adequadas aos trabalhadores estudantes;

Os objetivos primordiais do IUE desenvolver-se-ão através de várias estratégias, como por exemplo:

A criação de programas de estudos atualizados e devidamente alinhados com as mais recentes tendências das Indústrias Aeronáutica, Naval e do sector dos Transportes, e conseqüentemente diferenciados daqueles que existem atualmente em Portugal;

O recrutamento e a formação de um corpo docente próprio, de elevado nível e especializado;

A organização de um dinâmico programa de atividades extracurriculares, incluindo cursos livres, exposições, conferências, colóquios, congressos nacionais e internacionais.

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

The University Institute of Espinho (IUE) intends to develop in Portugal an innovative and distinctive project in the field of higher education, teaching undergraduate, masters and doctoral courses, as well as training and postgraduate courses.

IUE's "University Industry" Project is focused on both teaching and R&D activities, with a very close link to the business community, primarily with the aircraft and nautical industries and the transport sector, where research will enhance the continuous improvement of the studies cycles to be carried out by this institution.

The University Institute of Espinho is a private higher education institution, with a university nature, that proposes to contribute in a relevant manner to the economic and social development of the region in which it operates, by means of the courses it offers and the research that it promotes. From the city of Espinho, IUE projects itself to the world, constituting a focal, unifying and enhancing point for the development of various

activities, and a regional (North of Portugal and Galicia), national (Portugal) and transatlantic (Brazil, Angola, Mozambique) development centre, one of international excellence and reference.

IUE's educational, scientific and cultural project aims at scientific excellence, significant impact and strong implementation, having in mind its internationalization, group work and systematic self-assessment, strengthening the link between academia and the civil society.

Its main objectives consist of:

Directing its activity taking Quality and Excellence as cultural references;

Training students in cultural, scientific, technical and professional aspects, always with a humanist perspective, respecting democratic values;

Promoting cultural, scientific, and technical exchange with other national and international higher education institutions;

Ensuring the insertion of the University Institute of Espinho in national and international networks related to teaching and scientific research in the scope of the courses to be taught and of the research to be promoted and shared;

Providing adequate academic and professional training/updating to its professors and staff, on a regular basis;

Supporting students associations and providing suitable learning conditions for student workers.

IUE's primary objectives will be developed through various strategies, such as:

The creation of up-to-date curricula, properly aligned with the latest trends of the aircraft and nautical industries and the transport sector, focusing on an interdisciplinary approach, comprehensive education, thus differentiating itself from other courses currently existing in Portugal;

The recruitment and training of its own teaching staff, with highly specialized standards;

The organization of a dynamic programme of extracurricular activities, including free courses, exhibitions, conferences, symposia, and national and international conferences.

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

O projeto científico, cultural e pedagógico da IUE implica um compromisso com o sucesso académico, pela promoção de estratégias que possam potenciar a aprendizagem; pela flexibilização da frequência e do regime dos cursos, a par de uma política de ação social; pelo apoio pedagógico/condições de trabalho favoráveis; na otimização das situações de estágio e de ligação ao tecido empresarial; e na formação e avaliação contínuas. Este modelo baseia-se nos Princípios Orientadores: Excelência e a Educação Permanente e Aprendizagem ao Longo da Vida ; a garantia da liberdade de criação pedagógica, científica, cultural, artística e tecnológica: a pluralidade e livre expressão de orientações e opiniões a participação dos corpos docente e discente na vida académica comum, essenciais ao desenvolvimento da sua atividade científica e cultural. O setor aeronáutico é um motor essencial da coesão e competitividade dos países, desempenhando um papel fundamental na facilitação do crescimento económico e inclusão social, fornecendo receitas para regiões de outra forma isoladas e ampliando os seus horizontes. A elevada intensidade tecnológica, associada a transações de bens e serviços de elevado valor acrescentado, em conjunto com postos de trabalho altamente qualificados, é indutora de inovação e estimula o investimento em I&D, tendo sido identificada a indústria aeronáutica como o meio mais eficaz para transformar este investimento em benefícios transversais para a economia.

Por sua vez, o ciclo de estudos pretende integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, dando, portanto, competências científicas e técnicas que permitem responder a necessidades de intervenção na área da Engenharia Aeronáutica e afins quer nas aplicações originais como no desenvolvimento e na investigação.

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

The IUE scientific, cultural and educational project implies a commitment to academic success, by promoting strategies to enhance learning; by easing the frequency and the system of courses, together with a social action policy; by educational support / favourable conditions of work; in the optimization of training situations and links to the business environment; and in the continuous training and evaluation.

This model is based on the Guiding Principles: Excellence and Continuing Education and Permanent Learning Life; the guarantee of freedom of pedagogical, scientific, cultural, artistic and technological creation; the plurality and free expression of opinions and guidelines; the participation of teachers and students bodies in common academic life, essential to the development of its scientific and cultural activities.

The aeronautical sector is a key driver of cohesion and competitiveness of countries, playing a key role in facilitating economic growth and social inclusion by providing revenue for otherwise isolated regions and expanding their horizons.

The high technological intensity, associated with goods and high value-added services transactions, together with highly skilled jobs, is inducing to innovation and encourages investment in R & D having been the aircraft industry identified as the most effective to transform this investment in cross benefits for the economy.

In turn, the course of study intends to integrate knowledge, handle complex issues, develop solutions and make judgments on limited or incomplete information situations, giving, therefore, scientific and technical skills that allow answering to intervention needs in the field of Aeronautical Engineering and the like, either in the original applications as well as in the development and research activities.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Aerodinâmica de Alta Velocidade / High Speed Aerodynamics

3.3.1. Unidade curricular:

Aerodinâmica de Alta Velocidade / High Speed Aerodynamics

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

Ivan de Azevedo Camelier, 60TP

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

n/a

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

Proporcionar a compreensão detalhada dos fundamentos da aerodinâmica compressível. Dotar os alunos de formação específica sobre os diferentes modelos de escoamento, (Navier-Stokes, Euler, Potencial e Potencial Linearizado) para análise dos escoamentos compressíveis nos regimes subsónico, transónico, supersónico e hipersónico assim como a sua aplicação a perfis alares, asas e corpos de revolução.

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

Provide a detailed understanding of the fundamentals of compressible aerodynamics. Provide the students with specific training on the different models of flow (Navier-Stokes, Euler, Potential and Linearized Potential) for analysis of compressible flows in subsonic, transonic, supersonic and hypersonic regimes as well as its application to wing profiles, 3D wings and bodies of revolution.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*I. Ondas em escoamentos de Gás: Equações fundamentais de Escoamentos de Fluidos. Ondas em escoamentos estacionários supersónicos de fluido ideal, onda de choque normal e oblíqua. Onda de choque e de expansão centrada num canto, (Prandtl-Meyer). Introdução ao Método das Características. Escoamento Compressível não-estacionário.
II. Modelo Potencial bidimensional linearizado para pequenas perturbações. Perfis Alares em Escoamento Transónico. Perfis Alares em Escoamento Estacionário Supersónico. Introdução ao Escoamento Hipersónico.
III. Modelo Potencial Tridimensional linearizado para pequenas perturbações. Asas em Escoamento Subsónico. Asas em Escoamento Supersónico. Corpos de Revolução em Escoamento Supersónico.*

3.3.5. Syllabus:

*I. Gas flow waves: Fundamental Equations of Fluid Flows. Stationary waves in supersonic flow of ideal fluids, normal and oblique shock waves. Shock and expansion waves centered in a corner (Prandtl-Meyer). Introduction to the method of characteristics. Compressible non-steady flow.
II. Two dimensional potential linearized model to small perturbations. Wing profiles in transonic flow. Wing profiles in Stationary Supersonic Flow. Introduction to hypersonic flow.
III. 3D linearized potential model for small perturbations. Wings in subsonic flow. Wings in Supersonic Flow. Bodies of Revolution in Supersonic Flow.*

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo mercado do trabalho.

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

We are convinced that the coherence of the syllabus with the respective objectives is unequivocal. We start by defining the objectives of the curricular unit. Then there was built the programme summary, selected key literature and defined pedagogical methodologies. There was careful to ensure that the objectives were directed to the know-how and the syllabus were present and required by the labour market.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos áudio visuais. A avaliação corrente consta de 2 testes intermediários, com valores de 40% cada, 4 trabalhos práticos

com valor total de 20%. O aluno será aprovado com uma nota igual ou superior a 50% (10 valores). Para os que não forem aprovados, haverá um exame final cuja nota mínima de aprovação será de 50%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical, practical and exercise lectures. Individual seminars. Audio visual resources. The assessment consists of two intermediate tests, with values of 40% each, 4 practical assignments with a total value of 20%. The student will be approved with a grade equal to or greater than 50% (10 values). For those who are not approved, there will be a final exam which pass mark is 50%.

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

As aulas teóricas em conjunto com as aulas práticas e as aulas de exercícios proporcionam aos alunos uma sequência gradativa de todo o conteúdo programático da disciplina; assim, em virtude do conteúdo programático ter sido desenvolvido baseado nos objetivos da aprendizagem, pode-se concluir que as metodologias possuem coerência com os objetivos estabelecidos.

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

The lectures along with practical lessons and exercise classes provide students with a gradual sequence of the entire syllabus of the course, so, because the program content has been developed based on the learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the set objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Anderson, J. D., Jr., Fundamentals of Aerodynamics, 5th ed., New York, McGraw-Hill, 2010
Anderson, J. D., Jr., Modern Compressible Flow with Historical Perspective, 3a ed., New York, McGraw-Hill, 2003
Schlichting, H. e Truckenbrodt, E., Aerodynamics of the Airplane, New York, McGraw-Hill, 1979
White, F.M., Viscous Fluid Flow, 3rd ed., McGraw-Hill Book Co. International Edition 2006
Liepmann, H.W. and Roshko, A., Elements of Gas Dynamics, John Wiley & Sons, New York, 1957.*

Mapa IV - Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade / Structures Dynamics and Aeroelasticity

3.3.1. Unidade curricular:

Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade / Structures Dynamics and Aeroelasticity

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

Sérgio Manuel Oliveira Tavares 60TP

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

n/a

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

Proporcionar capacidades de implementar e solucionar problemas de estruturas dinâmicas e de problemas de engenharia onde o fenómeno de aeroelasticidade esteja presente.

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

Provide capabilities to implement and solve problems about dynamic structures design, as well as problem-solving skills where the phenomenon of Aeroelasticity is critical.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Princípios de Dinâmica. Vibrações livres e respostas dinâmicas de sistemas de único grau de liberdade. Vibrações livres e respostas dinâmicas de sistemas de vários graus de liberdade. Superposição modal. Integração direta das equações de movimento. Vibrações aleatórias. Noções de vibrações livres e respostas dinâmicas de sistemas não-lineares. Introdução à Aeroelasticidade. Formulação do problema Aeroelástico em duas e em três dimensões usando o método das faixas finitas. Introdução à aerodinâmica não estacionária. Formulação do problema aeroelástico na base modal. Introdução ao problema de respostas aeroelásticas.

3.3.5. Syllabus:

Principles of dynamics. Free vibration and dynamic response of single degree of freedom systems. Free

vibration and dynamic response of systems of several degrees of freedom. Modal superposition. Direct integration of the equations of motion. Random vibrations. Notions of free vibration and dynamic response of non-linear systems. Introduction to Aeroelasticity. Formulation of the aeroelastic problem in two and three dimensions using the finite strip method. Introduction to non-stationary aerodynamics. Formulation of the modal base aeroelastic problem. Introduction to the problem of aeroelastic responses.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois é que se selecionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed around the discipline goals and the respective skills that are intended to give students. Firstly, it was selected the discipline objectives and its integration within the course, as well as skills that are intended to give students. Subsequently, it was detailed the contents and materials needed. In this way, it was possible to ensure consistency between the contents and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos multimédia. A avaliação corrente consta de 2 testes intermediários, com valores de 40% cada, 2 trabalhos práticos com valor total de 20%. O aluno será aprovado com uma nota igual ou superior a 50% (10 valores). Para os que não forem aprovados, haverá um exame final cuja nota mínima de aprovação será de 50%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures, practical classes and exercise classes. Individual seminars. Multimedia resources. The current assessment consists of two intermediate tests, with values of 40% each, 2 practical assignments with a total value of 20%. The student will be approved with a grade of at least 50% (10 points). For those who are not approved, there will be a final examination with a minimum passing grade is 50%.

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

As aulas teóricas em conjunto com as aulas práticas e as aulas de exercícios proporcionam aos alunos uma sequência gradativa de todo o conteúdo programático da disciplina; assim, em virtude do conteúdo programático ter sido desenvolvido baseado nos objetivos da aprendizagem, pode-se concluir que as metodologias possuem coerência com os objetivos estabelecidos.

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

The lectures together with practical lessons and exercise classes provide students with a gradual sequence of the entire syllabus of the course; thus, because the curriculum was developed based on learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the established objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Hodges, D. H.; Pierce, G. A., "Introduction to Structural Dynamics and Aeroelasticity", 2nd ed., Cambridge University Press, 2011.
CRAIG, R., KURDILA, A.J., Fundamentals of Structural Dynamics, John Wiley and Sons, 2nd ed., 2006.
Wright, J.R. Cooper, J. E., "Introduction to Aircraft Aeroelasticity and Loads", 2nd ed. Wiley-Blackwell; 2015.*

Mapa IV - Materiais de Construção Aeroespacial / Materials of Aerospace Construction

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais de Construção Aeroespacial / Materials of Aerospace Construction

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

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

n/a

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

A disciplina de Materiais de Construção Aeroespacial tem por objetivo complementar os conhecimentos dos alunos adquiridos na disciplina de Materiais, com foco nos principais materiais usados atualmente em projetos de engenharia aeroespacial. Pretende também ter uma forte componente laboratorial na produção de compósitos laminados de fibras de vidro e carbono.

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

The discipline of Materials of Aerospace Construction intends to complement the knowledge acquired by students in the discipline of Materials, focusing on the main materials currently used in aerospace engineering projects. Also intends to have a strong laboratory component in the production of glass and carbon fibers laminated composites.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

MATERIAIS COMPÓSITOS: Tipos de compósitos, Materiais compósitos de matriz polimérica, Fibras de vidro, Fibras de carbono, Fibras de aramida, Materiais para matriz polimérica, Processos de fabrico, Mecânica dos materiais compósitos.

MATERIAIS CERÂMICOS: Introdução e definições, Silicatos e argilas, Processamento cerâmico, Diagramas ternários, Cerâmicas técnicas e eletrónicas, Vidros

MATERIAIS NÃO FERROSOS PARA AERONAVES: Características, Propriedades e Identificação, Metais Não Ferrosos, Ligas de Alumínio, Outras Ligas, Tratamentos térmicos, Propriedades Mecânicas, Aplicações

CORROSÃO: Reação de Oxidação, Potencial de Eléctrodo, Formas de Corrosão, Tipos de Corrosão, Condições Especiais, Oxidação e Corrosão a Temperaturas Elevadas, Corrosão Associada a Variações Mecânicas, Causas da Corrosão, Materiais Suscetíveis à Corrosão.

LIGAÇÕES ENTRE MATERIAIS: Tipos de Elementos de Ligação (Removíveis, Não Removíveis), Parafusos, Rebites para Aeronaves, Juntas coladas.

3.3.5. Syllabus:

COMPOSITE MATERIALS: Types of composites, composite materials polymer matrix, glass fibers, carbon fibers, aramid fibers, materials for polymer matrix, manufacturing processes, mechanics of composite materials.

CERAMIC MATERIALS: Introduction and definitions, silicates and clays, ceramic processing, ternary diagrams, technical and electronic ceramics, glasses

NON-FERROUS MATERIALS FOR AIRCRAFT: Characteristics, properties and identification, Non-Ferrous Metals, Aluminium alloys, other alloys, heat treatments, Mechanical Properties, Applications

CORROSION: Oxidation Reaction, electrode potential, forms of corrosion, corrosion Types, Special Conditions, Rust and Corrosion at Elevated Temperatures, corrosion Associated to Mechanical Variations, Causes of corrosion, materials susceptible to corrosion.

LINKS BETWEEN MATERIALS: Types of linking elements (removable, not removable), Screws, Rivets for Aircraft, glued joints.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois é que se selecionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed around the discipline objectives and the respective skills that are intended to give students. That is, first there were selected the objectives of the discipline and its environment in the course, as well as the skills that are intended to give students. Only after that were selected the necessary materials. This is the only way to ensure coherence between program content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino da unidade curricular é composta de aulas teóricas, onde haverá a exposição dos diferentes tópicos e discussão dos mesmos, e de aulas práticas, onde serão realizados exercícios práticos e análise de diferentes estruturas e componentes produzidos em materiais compósitos.

A avaliação será composta por duas opções:

- 1-trabalho individual (50%) e teste individual no final da unidade curricular (50%),*
- ou,*
- 2-exame individual no final da unidade curricular (100%)*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of the course is composed by talks about the different topics of the program with discussion, and practical classes where practical exercises are performed and case studies are analysed.

The evaluation will consist of two options:

- 1-individual work (50%), and individual test at the end of the course (40%),*
- or,*
- 2-individual examination at the end of the course (100%)*

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

De acordo com os objetivos delineados para esta unidade curricular, a mesma é estruturada em aulas teóricas de exposição dos tópicos programados e de aulas práticas onde serão analisados casos de estudo e resolvidos exercícios práticos. Esta estrutura permite que os estudantes assimilem os conteúdos curriculares e desenvolvam conhecimentos sobre materiais compósitos laminados para o desenvolvimento e dimensionamento de estruturas. O regime de avaliação adotado permitirá quantificar os conhecimentos que foram aprendidos durante a unidade curricular.

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

In accordance with the aim of learning outcome for this course, it is structured in the classroom exposure of programed topics and practical classes where students analyze case studies and perform practical exercises. This teaching methodology allows to students assimilate the curriculum and develop their know-how about laminated composite materials for the development and design structures. The adopted assessment scheme will quantify the skills that were learned during the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Kutz, M. (Editor); "Handbook of Materials Selection"; John Wiley & Sons, Inc; 2002.*
- Smith, W.; "Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª Edição"; McGraw-Hill; 1998.*
- Baker, A., Stuart, D., Kelly, D. (Editors); "Composite Materials for Aircraft Structures – 2nd Edition"; AIAA Education Series; 2004.*
- Chawla, K.; "Composite Materials: Science and Engineering - 2nd Edition"; Springer; 1998.*

Mapa IV - Metodologias de Investigação / Research Methodologies

3.3.1. Unidade curricular:

Metodologias de Investigação / Research Methodologies

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

Antonio Florencio Rial Sanchez 22,5TP + 45P

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

n/a

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

Conhecer os contextos de ciência e tecnologia.

Conhecer a história da tecnologia.

Valorizar o Património Industrial. Museus de Ciência e Tecnologia.

Conhecer os elementos do método científico.

Saber como usar sistemas e recursos de informação em pesquisas tecnológicas.

Saber como planejar e intervir nas áreas de pesquisa tecnológica. Planos e programas de pesquisa.

Conhecer os modelos da Ciência-Tecnologia-Sociedade (Science, Technology and Society) Saber como comunicar os resultados da investigação. O "estado da arte".

Saber desenvolver projectos de investigação (final do Mestrado). A Tese de Doutoramento.

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

Know the contexts of the science and the technology.

Know the History of the Technologies

Value the industrial Heritage. Museums of Science and Technology.

Know the elements of the scientific method.

Know use systems and resources of Information in technological investigation.

Know schedule and take part in the fields of the technological investigation. Plans and programs of investigation.

Know the models of Science-Technology-Society

Know communicate the results of the investigation. The "state of the art".

Know elaborate projects of investigation (end of Master). The Thesis Doctoral.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo da unidade curricular de Metodologia de Investigação Científica em Engenharia possui as seguintes unidades didáticas:

UD1 -. Introdução à ciência e tecnologia. A Engenharia.

UD2 -. Abordagem à História da Tecnologia.

UD3 -. Património industrial. Museu de Ciência e Tecnologia.

UD4 -. Introdução e elementos do método científico.

UD5 -. Sistema e recursos de Informação em pesquisa tecnológica.

UD6 -. Linhas e infra-estrutura de pesquisa em Engenharia de Produção.

UD7 -. Planeamento e intervenção em pesquisa tecnológica. Planos e programas de pesquisa.

UD8 - Modelos. Ciência-Tecnologia-Sociedade (Science, Technology and Society)

UD9 -. A comunicação dos resultados da investigação. O "estado da arte".

UD10 -. A pesquisa de mestrado. A Tese de Doutoramento.

3.3.5. Syllabus:

The contents of the signature of Methodology of investigation in Engineering comprise the following didactic units:

UD1.- Introduction to the science and to the technology. The engineering.

UD2.- Approximation to the History of the Technologies .

UD3.- Industrial heritage. Museums of Science and Technology.

UD4.- Introduction and elements of the scientific method.

UD5.- System and resources of Information in technological investigation.

UD&.- Lines and infrastructures of investigation in Engineering of Manufacture.

UD7.- Planning and intervention in the technological investigation. Plans and programs of investigation.

UD8.- Models Science-Technology-Society (Science, Technology and Society)

UD9.- The communication of the results of the investigation. The "state of the art".

UD10.- The Work of investigation end of Máster. The Thesis Doctoral.

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

O tema da "Metodologia de Pesquisa em Engenharia" é ensinado para que os alunos tenham algum conhecimento inicial sobre a pesquisa para o desenvolvimento do trabalho de fim de graduação, assim como

uma abordagem de pesquisa no seu contexto de trabalho. Inclui aspectos conceituais e instrumentais da atividade de pesquisa no campo da tecnologia, em geral. As competências que lhe serão proporcionadas, deve permitir que os alunos de enfrentem com sucesso as atividades de investigação nas fases de escolha, abordagem, desenvolvimento, exposição e publicação dos resultados, se for caso disso. Definidas as metas onde se pretende chegar em termos de desempenho, o estudante deve ser capaz de realizar no final da matéria, o conteúdo selecionado de modo que atender às competências exigidas. Estas 10 unidades didáticas foram desenvolvidas, para que o seu desenvolvimento na programação da aula responda aos requerimentos das capacidades distintas que configuram cada competência. Ambos os objetivos e os conteúdos foram selecionados com as necessidades deste campo do conhecimento na atualidade.

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

The theme of "Research Methodology in Engineering" is taught so that students have some knowledge about the initial research for the development of the work order to graduate, as well as a research approach in their work context. Includes instrumental and conceptual aspects of research activity in the field of technology in general. The powers that be proportionate, must allow students to face successfully the research phases of choice, approach, development, exhibition and publication of results, where appropriate. Set goals to be reached in terms of performance, the student must be able to perform at the end of the matter, the content selected so that meet required competencies. These 10 teaching units were developed, so that their development programming class meets the requirements of distinct capabilities that configure each competency. Both objectives and content were selected with the needs of this field of knowledge today.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular seguirá a seguinte metodologia:

- É um assunto que requer aprendizagem de ação para a prática do aluno, a metodologia a ser seguida é a de "método de projeto" e "aprendizagem de resolução de problemas." A transferência de conhecimento será baseada em simbiose teoria/prática.*
- É eminentemente uma aplicação onde a aprendizagem do aluno é baseada na mistura de conhecimento, com experiência em participação ativa.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course will follow the following methodology:

- It is a matter that requires action learning to practice the student, the methodology to be followed is to "design method" and "learning to solve problems." Knowledge transfer will be based on symbiosis theory / practice.*
- It is eminently an application where student learning is based on the mix of knowledge, experience with active participation.*

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

Os objetivos traçados foram selecionados com base nas competências que um engenheiro deve possuir hoje em dia nas diversas especialidades, para as suas apresentações ou performances no campo da pesquisa, ferramenta de competência essencial para promover o seu desempenho a partir da "criatividade" e "inovação". Aprendizagem significativa a partir de uma perspetiva construtivista que os alunos devem adquirir, deve ser alcançado através da metodologia proposta e será utilizado como métodos ativos em relação ao processo de ensino-aprendizagem através de cuidadosa seleção de conteúdo, onde a seleção seguiu os critérios de coerência: o objetivo que se deseja alcançar, adquirir habilidades, desenvolver capacidades. Na programação da aula irá tomar-se cuidado para que todos os enquadramentos de competência são implementadas através de simulações utilizando os métodos propostos "projetos" e "resolução de problemas".

O curso é avaliado através de processo de avaliação contínua após a conclusão do estudo, os alunos das atividades propostas para cada tema. Desenvolvimento de um projeto de pesquisa final que o aluno irá defender ao professor e seus pares.

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

Os objetivos traçados foram selecionados com base nas competências que um engenheiro deve possuir hoje em dia nas diversas especialidades, para as suas apresentações ou performances no campo da pesquisa, ferramenta de competência essencial para promover o seu desempenho a partir da "criatividade" e "inovação". Aprendizagem significativa a partir de uma perspetiva construtivista que os alunos devem adquirir, deve ser alcançado através da metodologia proposta e será utilizado como métodos ativos em relação ao processo de ensino-aprendizagem através de cuidadosa seleção de conteúdo, onde a seleção seguiu os critérios de coerência: o objetivo que se deseja alcançar, adquirir habilidades, desenvolver capacidades. Na programação da aula irá tomar-se cuidado para que todos os enquadramentos de competência são implementadas através

de simulações utilizando os métodos propostos "projetos" e "resolução de problemas".

O curso é avaliado através de processo de avaliação contínua após a conclusão do estudo, os alunos das atividades propostas para cada tema. Desenvolvimento de um projeto de pesquisa final que o aluno irá defender ao professor e seus pares.

3.3.9. Bibliografia principal:

Cardwell, D.: *Historia de la Tecnología*. Colección Alianza Universidad, nº 947, Alianza Editorial, Madrid, 2001 [1ª edición en inglés: *The Fontana History of Technology*, Fontana Press, 1994]
Chamlers, A.F., *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?. 10ª edición, Siglo XXI Editores, Madrid, 1990 [1ª edición en inglés: *What is this thing called science?*, University of Queensland Press, 1976]*
Medina, M.; Sanmartín, J.: *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Colección Nueva Ciencia, Editorial Anthropos, Barcelona, 1990.
Mitcham, C.: *¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?*. Colección Nueva Ciencia, Editorial Anthropos, Barcelona, 1989. Mokyry, J.: *La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico*. Colección Alianza Universidad, nº 748, Alianza Editorial, Madrid, 1993 [1ª edición en inglés: *The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford University Press, 1990.

Mapa IV - Motores Térmicos / Thermal Engines

3.3.1. Unidade curricular:

Motores Térmicos / Thermal Engines

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

Paulo Jorge Pires Vicente – 60TP

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

n/a

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

No final da unidade curricular o alunos serão capazes de:

Identificar e conhecer as principais diferenças de concepção e funcionamento de motores de combustão, seja interna, seja externa. Nos motores de combustão interna são avaliados os parâmetros associados às máquinas rotativas dinâmicas (turbinas a gás) e turbinas à reação (jatos) bem como as máquinas volumétricas – motores alternativos ou a pistão.

Os motores são avaliados consoante o seu desempenho, operação, suas necessidades de combustível e emissões. Abordam-se aplicações de mecânica dos fluidos, termodinâmica, combustão, transferência de calor, lubrificação, características e tipos de combustíveis e sua relação com a potência dos motores, rendimentos e emissões. Os estudantes vão avaliar as características de concepção e operação de diferentes motores de combustão interna: faísca, diesel, combustão estratificada e motores de ciclo misto. Esta UC inclui trabalhos laboratoriais em banco de ensaio de motores.

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

At the end of this course the student will be able to:

Identify the main concept differences and design parameters of internal combustion, and external combustion engines. At internal combustion engines the parameters of dynamic rotational engines (gas turbines) and reaction turbines (jet engines) as well volumetric - reciprocating engines – piston engines are targeted. Understand that engines how engines parameters' affect their performance, operation, fuel requirements, and environmental impact. Topics include fluid flow, thermodynamics, combustion, heat transfer and friction phenomena, and fuel properties, with reference to engine power, efficiency, and emissions. Students examine the design features and operating characteristics of different types of internal combustion engines: spark-ignition, diesel, stratified-charge, and mixed-cycle engines. Class includes lab project in the Engine Laboratory.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução a motores de faísca e diesel
Características operativas dos motores:
Análises de ciclos ideais: Otto, Diesel, Misto
Combustão e termoquímica*

Cinética dos gases, equilíbrio e dissociação
Propriedades dos gases e combustíveis – ciclo do ar; simulação do ciclo
Processo de admissão e escape
Motor à faísca
Explosão e características essenciais dos combustíveis
Preparação da mistura nos motores à faísca
Emissões dos motores à faísca e mecanismos de controlo
Breve introdução aos motores a diesel
Motor a diesel: injeção, ignição e combustão
Emissões dos motores a diesel e mecanismos de controlo Tipos de motores a diesel – 2 e 4 tempos.
Turbojet;
Aspectos termodinâmicos
Aspectos construtivos
Turboprop ou turboshaft;
Aspectos termodinâmicos
Aspectos construtivos
Combustíveis convencionais e alternativos
Aulas laboratoriais
1. Desmontagem e montagem de motores
2. Medição do desempenho e emissões de um motor recíproco
3. Medição do desempenho e emissões de um motor à compressão

3.3.5. Syllabus:

Introduction to Spark Ignition (SI) and Diesel (DI) engines
Engine operating characteristics:
Ideal cycle analysis
Combustion and thermochemistry
Kinetics, equilibrium and dissociation
Gas properties and fuel - air cycle; cycle simulation
Intake and exhaust processes
SI engine combustion
Knock and fuel requirements
Mixture preparation in SI engines SI engine emissions and control
Diesel engine characteristics
Diesel engine: injection, ignition and combustion
Diesel engine emissions and control 2 and 4 stroke diesel engine
Turbojet;
Thermodynamic features
Constructive features
Turboprop;
Thermodynamic features
Constructive features
Turbocharging
Alternative engines and fuels;
Laboratory
Lab 1: Disassembly and assembly of engines
Lab 2: SI engine performance and emissions measurements
Lab 3: DI engine performance and emissions measurements

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

O conteúdo programático encontra-se dividido em aspectos comuns e específicos de cada uma das principais tecnologias envolvidas: motores alternativos, turbo-hélices e turbinas a jato. Os aspectos comuns são abordados nos capítulos de introdução: ciclos e propriedades dos gases e da combustão. Também são aprofundados nos aspectos de equipamentos auxiliares - sistemas de permuta de calor, lubrificação ou sobre e turbo-alimentação.

Pretende-se que o conhecimento das tecnologias e dos equipamentos pelos alunos seja apoiado por práticas laboratoriais, pelo que está incluído no curso o recurso a aulas laboratoriais, estando previstas aulas laboratoriais de desmontagem e montagem de motores, além da medição em laboratório da curva de potência vs consumos (e emissões) para ambas as tecnologias.

Os motores térmicos dependem tanto de aspectos construtivos como de aspectos termodinâmicos, sendo articulados no próprio programa da Unidade Curricular permitindo aos alunos uma assimilação dos conceitos em regime de problem-solving.

O apoio laboratorial é fulcral uma vez que permite aos alunos passar do conhecimento teórico a visualização in-loco do que se pretende demonstrar, tendo sido enquadrado no programa da disciplina uma integração ativa entre as aulas teóricas e as laboratoriais.

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

The curriculum is divided into common and specific aspects of each of the main technologies involved: reciprocating engines, turboprop and jet engines. The common aspects are covered in the introductory chapters: cycles and properties of gases and combustion. Also detailed are the aspects of auxiliary equipment - heat exchange systems, or over lubrication and turbo-charging.

It is intended that the knowledge of technologies and equipment for students is supported by laboratory practice, for what is included in the course the use of laboratory classes, where disassembly and assembly of engines are foreseen, in addition to the laboratory measurement of curve power vs consumption (and emissions) for both technologies.

The heat engines depend both on the constructive aspects and on the thermodynamic aspects, being articulated in the Course program itself what allows an assimilation of the concepts in problem-solving scheme to the students.

The laboratory support is a key factor as it allows students to move from theoretical knowledge to in place visualization of what is intended to be demonstrated, having been framed in the syllabus an active integration between theoretical and laboratory classes.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos de Ensino: aulas teóricas, teórico-práticas e de ensino prático e laboratorial com realização acompanhada de trabalhos práticos. Métodos de Aprendizagem: anotações das aulas; estudo individual e em grupo para realizar trabalhos e resolver problemas; prática laboratorial. Será proposto no início do ano trabalhos em grupo com metodologia problema-solving que permite que os alunos pratiquem, além dos conhecimentos obtidos em aula competências em termos de soft-skills que serão exigidas ao longo da unidade curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching Methods: lectures, problem-solving sessions and laboratory teaching with supervised simulation and experimental work. Learning Methods: notes from lectures; individual study and with other students to carry out works and solve problems; work in the laboratory.

It will be proposed, at the beginning of the course, group work with problem-solving methodology that allows students to practice the knowledge gained in class in addition to the competence in soft-skills which will be required throughout the course.

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

O ensino de equipamentos é mais eficiente quando acompanhado por fundamentação teórica adequada, ilustrado por problemas concretos de aplicação apresentados em aulas teórico-práticas com a resolução de exercícios didáticos. No caso desta unidade curricular é incluída também uma componente laboratorial, fundamental para permitir a familiarização dos alunos aos equipamentos. Pretende-se que os alunos assimilem conhecimentos através de uma abordagem concreta a esta unidade curricular, estando portanto incluído no seu conteúdo programático a desmontagem e montagem de motores, para conhecimento aprofundado dos diferentes componentes deste equipamento bem como a elaboração de experiências num Freio Motor de como variáveis como velocidade angular, binário, consumo ou emissões se relacionam tanto em motores a gasolina como a gásóleo operam a diferentes regimes de carga. Será proposto aos alunos um exercício que decorrerá ao longo do semestre na resolução de um problema de final aberto.

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

The task of teaching equipment and their use is more efficient when accompanied by sound theory information highlighted with didactic exercises. This course also includes Lab work to allow students to get acquainted with the equipment and their components, getting in depth knowledge from disassembling and assembling engines and from the measurements or the motor bench to assess the relationships between angular velocity, torque, fuel efficiency and emissions either from spark and diesel engines.

It will be offered to the students an exercise which will take place throughout the semester in solving an open-ended problem.

3.3.9. Bibliografia principal:

*J. Mattingly, W. Heiser & D. Pratt, Aircraft Engine Design, Second Edition (AIAA Education), 2003
HEYWOOD, John B., Internal Combustion Engine Fundamentals. New York, NY: McGraw-Hill, 1988.
GE Aircraft Engines, The Aircraft Engine Design Project Fundamentals of Engine Cycles, 2009
Norman E., and Cake, Walter J. Borden - Fundamentals of Aircraft Piston Engines, 1971*

Mapa IV - Análise Computacional de Estruturas de Aeronaves / Aircraft Airframe Computational Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Computacional de Estruturas de Aeronaves / Aircraft Airframe Computational Analysis

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

Sérgio Manuel Oliveira Tavares TP45 + PL15

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

n/a

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

Pretende-se que o aluno adquira competências complementares de mecânica de estruturas em aeronaves. Com o conhecimento de métodos numéricos de Análise Computacional de Estruturas (SCM (Solids Computational Mechanics)), permitam ao aluno ter uma análise mais profunda das distribuições de esforços e deformações nos diversos componentes de estruturas de aeronaves.

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

The student should acquire complementary skills structures in aircraft mechanics. With the knowledge of numerical Computational analysis methods of structures (SCM Solids Computational Mechanics), allow students to have a deeper analysis of the distributions of efforts and deformations in the various components of aircraft structures.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Análise de tensões em componentes de aeronaves: longarinas afiladas; vigas com secção variável; fuselagens; asas; nervuras e cavernas de fuselagens;
Estruturas em materiais compósitos: materiais compósitos utilizados em aeronáutica; análise de esforços em compósitos laminados; tipos de falhas;
Introdução ao estudo da Mecânica da Fratura: mecanismos de análise à fratura e sua importância para o projeto de estruturas aeronáuticas; energia associada à fratura; propagação de fendas por fadiga e fluência; fator de intensidade de tensão; corrosão; métodos não destrutivos para a inspeção de estruturas e componentes de aeronaves.
Métodos computacionais para análise estrutural: introdução ao método dos elementos finitos; exemplos de aplicação (análise estática);
Tópicos sobre aeroelasticidade elementar: interação fluido-estrutura; divergência; flutter; técnicas para atenuar o fenómeno: disposição estrutural e controlo ativo. Modelação e análise em CSM*

3.3.5. Syllabus:

*Stress analysis on components of aircraft: tapered beams; variable cross-section beams; fuselages; wings; ribs, frames, stringers and bulkheads;
Structures in composite materials: composite materials used in aeronautics; analysis of laminated composite*

efforts; types of faults;

Introduction to the study of Fracture Mechanics: mechanisms of fracture analysis and its significance for design of aeronautical structures; energy associated with fracture; propagation of fatigue cracks and creep; stress intensity factor; corrosion; non-destructive methods for the inspection of aircraft structures and components. Computational methods for structural analysis: introduction to finite element method; application examples (static analysis);

Topics about elementary aero elasticity: fluid-structure interaction; divergence; flutter; techniques to mitigate the phenomenon: structural layout and active control. Modelling and analysis at SCM

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The contents was developed around the objectives of the discipline and their skills that are intended to give students. This is first selected to the objectives of the discipline and its integration within the course, as well as skills that are intended to give students. Only then sectioned materials needed. That is the only way to ensure consistency between the contents and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC está estruturada em duas partes: teórica e prática. Na primeira parte, as matérias são transmitidas oralmente com apoio de projeção de diapositivos multimédia. Nesta parte também são mostrados exemplos de aplicação. Na segunda parte, são ensinadas metodologias para a construção de uma ferramenta de análise e otimização em folha de cálculo e análise gráfica (CSM). Juntamente com os conhecimentos adquiridos na parte teórica, os alunos desenvolvem um trabalho de análise numérica e gráfica (CSM) com requisitos fornecidos pelo docente. No final da unidade curricular o projeto é apresentado num relatório escrito. Teste de avaliação de conhecimentos (14 valores – 70%) Trabalho escrito (6 valores – 30%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This discipline is structured in two parts: theoretical and practical. In the first part, the materials are transmitted orally with multimedia slide show projection support. In this part are also shown examples of application. In the second part, are taught methodologies for the construction of a tool of analysis and optimization in spreadsheet and graphical analysis (CSM). Along with the knowledge acquired in the theoretical part, students develop a numerical and graphical analysis (CSM) with requirements provided by the teacher. At the end of the course the project is presented in a written report. Knowledge assessment test (14 values – 70) written work (6 values – 30)

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

Dado o cariz prático e laboratorial da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the practical and laboratory oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

T. Megson; "Aircraft Structures for Engineering Students, (3rd ed.)"; Butterworth-Heinemann; 1999.

Bruce K. Donaldson; "Analysis of Aircraft Structures: An Introduction"; McGraw-Hill; 1993.

David Peery; "Aircraft Structures, (2nd ed.)"; McGraw-Hill; 1982.

Sun, C.T.; "Mechanics of Aircraft Structures"; Wiley-Interscience; 1998.

Dowling, N.E.; "Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture and Fatigue – 2nd Edition"; Prentice Hall; New Jersey, USA; 1999.

Suresh, S.; "Fatigue of Materials – 2nd Edition"; Cambridge University Press; Cambridge, U.K.; 1998.

Baker, A., Stuart, D., Kelly, D. (Editors); "Composite Materials for Aircraft Structures – 2nd Edition"; AIAA Education Series; 2004.
Mecânica dos Materiais (3ª ed.); Carlos A. G. Moura Branco; Fund. Calouste Gulbenkian; 1998.

Mapa IV - Controlo de Voo / Flight Control

3.3.1. Unidade curricular:

Controlo de Voo / Flight Control

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

Paulo Filipe Faria Machado - 60TP

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

n/a

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

Compreender a dinâmica elementar de voo de uma aeronave. Implementar e simular computacionalmente os modelos dinâmico e analisar o desempenho, qualidades de voo e estabilidade. Projetar pilotos automáticos para aeronaves segundo diferentes especificações. Abordar de forma elementar noções de otimização de trajetórias e implementar controladores de voo capazes cumprir trajetórias otimizadas segundo vários critérios (consumo de combustível, Loiter, 4D, etc).

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

Understanding the elementary aircraft dynamic of flight. Implement and simulate the dynamic model and analyze the performance, flying qualities and stability. Design autopilots for aircraft according to different specifications. Addressing concepts of trajectories optimization and implement flight controllers that fulfil several trajectory optimization specifications (fuel consumption, loiter, 4D, etc).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao Estudo da Dinâmica de Voo*
 - 1.1 Equações Dinâmicas do Movimento*
 - 1.2 Simulação Computacional da Dinâmica do Voo*
 - 1.3 Análise de Desempenho*
 - 1.4 Qualidades do Voo*
- 2. Análise da estabilidade de Voo*
 - 2.1 Estabilidade Longitudinal*
 - 2.2 Estabilidade Latero-Direcional*
 - 2.3 Derivadas de Estabilidade*
- 3. Projeto de Controladores de Voo*
 - 3.1 Projeto de Sistemas de Navegação*
 - 3.2 Projeto de Sistemas de Controlo de Atitude*
 - 3.3 Modelação de Atuadores*
 - 3.4 Simulação de Controladores de Voo*
- 4. Otimização e Controlo de Trajetórias*
 - 4.1 Teoria Matemática do Controlo Ótimo*
 - 4.2 Métodos Numéricos de Otimização*
 - 4.3 Implementação e Simulação de métodos de otimização e controlo de Trajetórias*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Dynamics of Flight*
 - 1.1 Dynamics Equations of Motion*
 - 1.2 Flight Dynamic Simulation*
 - 1.3 Flight Performance Analysis*
 - 1.4 Flying Qualities*
- 2. Flight Stability Analysis*
 - 2.1 Longitudinal Stability*
 - 2.2 Directional Stability*
 - 2.3 Stability Derivatives*
- 3. Flight Control Design*
 - 3.1 Navigation Systems Design*
 - 3.2 Design of Attitude Control Systems*
 - 3.3 Actuators' Modelation*
 - 3.4 Automatic Flight Controls Simulation*

4. Trajectories Optimization and Control
4.1 Mathematical Theory of Optimal Control
4.2 Optimization Numerical Methods
4.3 Simulation and Implementation

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

Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos da unidade curricular, procurando a sua melhor compreensão e consolidação.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, seeking is best understanding and consolidation

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teóricas e aulas práticas laboratoriais. As aulas teóricas são compostas por uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular com exercícios considerados relevantes. Nas aulas práticas laboratoriais os alunos dispõem de amplas condições laboratoriais com equipamento e meios computacionais de apoio.

Teste de avaliação de conhecimentos (14 valores – 70%) Trabalho escrito (6 valores – 30%) Nota mínima no exame final para aprovação na disciplina: 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is divided on theoretical and practical laboratory classes. In the theoretical classes and detailed exposure of the unit curricular contents with exercises considered relevant. In the practical classes students have ample conditions in laboratory equipment and computerized means of support.

Test knowledge assessment (14 marks - 70%) Written work (6 values - 30%) Minimum grade in the final examination for approval in the discipline: 10 values

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

Dado o cariz teórico-prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly

3.3.9. Bibliografia principal:

Robert Nelson; "Flight Stability And Automation Control"; ISBN: 0-07-046218-6

Bernard Etkin, Lloyd Duff Reid; "Dynamics of Flight, Stability and Control"; ISBN:0-471-03418-5

Robert F. Stengel ; "Optimal Control And Estimation"; ISBN: 0-486-68200-5

Brian L. Stevens ; "Aircraft Control And Simulation"; ISBN: 0-471-61397-5

Mapa IV - Desempenho Ótimo de Aeronaves / Optimized Aircraft Performance

3.3.1. Unidade curricular:

Desempenho Ótimo de Aeronaves / Optimized Aircraft Performance

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

Pedro Paglione 60 horas TP

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

n/a

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

Apresentar ao aluno de engenharia aeronáutica metodologias de cálculo de trajetórias ótimas em geral e, em especial, as usadas em operação de aeronaves de transporte.

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

Present to the student of aeronautical engineering methodologies to calculate optimal trajectories in general and in particular those used in operating transport aircraft.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Propriedades gerais de trajetórias ótimas de aeronaves tais como trajetórias de tempo mínimo, de custo direto de operação mínimo, de máximo alcance e de máxima autonomia. Voo planado ótimo, segmentos de trajetória ótimos subsônicos e supersônicos: subida, cruzeiro, descida, curva nos planos horizontal, vertical e 3D. Método de energia como variável de estado. Descolagem ótima.

3.3.5. Syllabus:

General properties of aircraft optimal trajectories such as with minimal time, minimum direct operation cost, maximum range and maximum endurance. Optimal gliding flight, optimal subsonic and supersonic segments of trajectory: climb, cruise, descent, curve in horizontal, vertical plans and 3D. Energy approach as state variable. Optimal takeoff.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The program content was developed based on the course objectives and their skills that are intended to be given to the students. That is, first we selected the course's objectives and its framework in the program, as well as the skills that are intended to be given to the students. Only then the necessary subjects were sectioned. This is the only way to ensure consistency between program content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC está estruturada em duas partes: teórica e prática. Na primeira parte, as matérias são transmitidas oralmente com apoio de projeção de diapositivos multimédia. Nesta parte também são mostrados exemplos de aplicação. Na segunda parte, são ensinadas metodologias para a análise e otimização em programas informáticos de cálculo. Juntamente com os conhecimentos adquiridos na parte teórica, os alunos desenvolvem mini-projeto com base em requisitos fornecidos pelo docente. No final da unidade curricular o miniprojeto é apresentado num relatório escrito.

- 1. Fase de Aprendizagem: - Aulas Práticas (incl. assiduidade): 20% - Frequência: 30% -Miniprojeto: 50%*
- 2. Épocas (1ª e 2ª chamadas): Mini-projetos (50%) + Exame (50%).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is structured in two parts: theoretical and practical. In the first part, the subjects are transmitted orally with multimedia slide projection support. In this part are also shown examples of application. In the second part, are taught methodologies for the analysis and optimization of computer calculation programs. Along with the knowledge acquired in the theoretical part, students develop mini-project based on requirements provided by the teacher. At the end of the course the mini-project is presented in a written report.

- 1. Learning phase: - Practical classes (incl attendance.): 20% - Frequency: 30% -Mini-project: 50%*
- 2. Seasons (1st and 2nd calls): Mini-projects (50%) + exam (50%).*

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

Dado o cariz teórico prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical nature of the course and its evaluation method, the its profile and objectives are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

VIHN, N.X., Optimal trajectories in atmospheric flight, ELSEVIER, New York, 1981; BRYSON Jr., A.E. e HO, Y.C. Applied optimal control, John Wiley & Sons, New York, 1975.

Mapa IV - Dinâmica de Flúidos Computacional / Computational Fluid Dynamics

3.3.1. Unidade curricular:

Dinâmica de Flúidos Computacional / Computational Fluid Dynamics

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

Marcos Aurélio Ortega 60TP

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

n/a

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

*Adquirir fundamentos de métodos de discretização de Elementos Finitos (EF) e Volumes Finitos (VF) para a solução das equações de Euler e Navier-Stokes.
Capacidade de aplicar ferramentas de DFC (Dinâmica dos Fluidos Computacional) para a solução de problemas de escoamentos não-viscosos, viscosos, incompressíveis e compressíveis.
Capacidade de conceber modelos representativos para estudar/testar diferentes condições de projeto e posteriores otimizações.
Compreender as soluções numéricas obtidas e saber controlar as fontes de imprecisão numérica com vista a aumentar a precisão dos cálculos.
Adquirir boas práticas e métodos recomendados pela indústria na utilização de ferramentas de DFC.*

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

*Acquire fundamentals of discretization methods, especially Finite Element (FE) and Finite Volume (FV) for the solution of the Euler equations or Navier-Stokes equations.
Ability to apply CFD (Computational Fluid Dynamics) tools for solving inviscid, viscous, compressible and incompressible flow problems. Ability to create representative models to study / test different design conditions and subsequent optimizations.
Understanding the numerical solutions obtained and know how to control the sources of numerical inaccuracy in order to increase the accuracy of calculations.
Acquire good practices and methods recommended by the industry in the use of CFD tools*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Pré-Processamento:

Introdução;

Simplificação e discretização de modelos e domínios;

Malhas estruturadas, não-estruturadas e híbridas; refinamento global e local;

Adaptação/Refinamento de Malha;

DFC:

Introdução;

Equações da dinâmica dos fluidos: continuidade, momento e energia.

Tipos de Escoamento: laminares e turbulentos

Turbulência e modelos de turbulência;

Método das diferenças finitas; método dos volume finitos.

Aspetos numéricos: consistência, estabilidade e convergência;

Condições de fronteira;

Escoamentos estacionários, transientes e não-estacionários;

Interligação entre os modelos de simulação numérica, tipos de malhas e condições fronteira;

Pós-Processamento;

Pacotes para cálculo numérico;

Paralelização;

Boas práticas e estratégias aplicadas na Indústria para os diversos tipos de escoamentos (modelos de turbulência, tipo de malha, condições fronteira, etc).

3.3.5. Syllabus:

Pre-Processing:

Introduction;

Simplification and Discretization Models and Domains;

Meshes: Structured, Non-Structured and Hybrid; Global and Local Refinements.

CFD:

Introduction;

The Equations of Fluid Dynamics: mass, momentum and energy;

Types of Flows: Laminar and Turbulent;

Turbulence and Models of Turbulence;

Finite Differences and Finite Volumes Schemes;

Numerical Aspects: Consistency, Stability and Convergence;

Boundary Conditions;

Steady State, Transient and Non-Stationary Flows;

Interconnection between the numerical simulation models, types of meshes and boundary conditions;

Post-Processing;

Numerical Processing Packages;

Parallelization;

Best Practices and Strategies applied in the Industry for various types of flow (turbulence models, type of mesh, boundary conditions, etc.).

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The contents were developed focusing on the objectives of the discipline and their skills that are intended to give students. This is first selected to the objectives of the discipline and its integration within the course, as well as skills that are intended to give students. Only then sectioned materials needed. That is the only way to ensure consistency between the contents and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC está estruturada em duas partes: Teórica e Prática.

Na 1ª Parte, as matérias são transmitidas oralmente e através de multimédia onde são explorados e mostrados exemplos de aplicações.

Na 2ª Parte, são ensinadas metodologias e técnicas para o uso das ferramentas de discretização do domínio do modelo e ferramentas de análise/simulação e otimização.

Juntamente com os conhecimentos adquiridos na parte teórico-prática, realizar 10 trabalhos práticos e um Projeto Final baseado nos requisitos fornecidos pelo docente.

No final da unidade curricular a avaliação faz-se com uma apresentação oral com a entrega do relatório escrito ao docente.

O método de avaliação de conhecimentos:

1.Colecção de 10 Problemas para serem resolvidos em casa e nas aulas práticas.

2.Elaboração de um Projeto Final.

A nota final: 25% Exercícios + 75% Projeto Final.

Projeto Final: 25% Apresentação oral + 75% Relatório

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is structured in 2 Parts: Theory and Practice.

In Part 1, the knowledge is transmitted orally and through multimedia where are shown and explored several applied examples.

In Part 2, methodologies are taught to use the tool of discretization of the domain model and tools of analysis /simulation and optimization.

Along with the knowledge acquired in the theoretical-practical, 10 practical applications and develop a Final Project based on the requirements provided by the lecturer.

The end of the course evaluation is done with an oral presentation and delivering a written report to the lecturer.

The method of assessment of knowledge:

1. Collect 10 problems to be solved at home and in the practical classes.

2. Development of the Final Project.

Final Project: 25% Oral presentation + 75% Written Report

The final score: 25% Exercises + 75% Final Project

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

Dado o cariz teórico-prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical-practical nature of the course and its assessment method, the profile and the same goals are framed and safeguarded accordingly

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Anderson Jr., J.D., Computational Fluid Dynamics, McGraw Hill Paperback Edition, NY, 2005.*
- *Hirsch, C., Numerical Computation of Internal & External Flows, 2nd edition, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, 2007.*
- *Wilcox, D.C., Turbulence Modeling for CFD, DCW Industries, La Cañada, CA, 2006.*

Mapa IV - Projeto de Aeronaves / Aircraft Design

3.3.1. Unidade curricular:

Projeto de Aeronaves / Aircraft Design

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

Roberto da Mota Girardi 60TP

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

n/a

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

Na UC "Introdução ao Projeto de Aeronaves" (primeiro ciclo) os alunos fizeram o dimensionamento inicial e uma estimativa do peso de uma aeronave. Nesta UC a aeronave concebida anteriormente será analisada com metodologias mais exatas, utilizando-se diferentes métodos de cálculo (semi empíricos e numéricos), de maneira a verificar o dimensionamento realizado anteriormente. O conhecimento adquirido durante o curso, em cada uma das disciplinas, será aplicado para aprimorar os resultados anteriores, assim como, para gerar informações adicionais, isto é, o projeto ficará mais rico em detalhes, como ocorre na fase de projeto conceitual. O caráter multidisciplinar da atividade de projeto vai ficar ainda mais clara para os alunos. Os alunos devem aprender a sequência de atividades para a realização de um projeto mais avançado. Além disto, habilidades como trabalho em grupo, comunicação, liderança e criatividade deverão ser desenvolvidas.

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

In the discipline "Introduction to Aircraft Design" (first cycle), students have obtained the aircraft main dimensions and a weight estimate. At this present discipline, the previous designed aircraft will be analyzed with more accurate methodologies, using different calculation methods (semi-empirical and numerical). The knowledge acquired during the course, in each discipline, will be applied to improve the previous results, as well as to generate additional information, that is, the project will become richer in detail, as is desired in the conceptual design phase. The multi-disciplinary character of the project activity will become even clearer for

students. The sequence of activities, to carry out a more advanced design, is an important lesson students must learn. In addition, abilities such as teamwork, communication, leadership and creativity should be developed.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Análise aerodinâmica de uma aeronave completa: determinação das curvas $CL \times \alpha$, $CL \times C_m$, cálculo da posição do centro aerodinâmico e das incidências da asa e da empenagem horizontal; determinação das derivadas de estabilidade, projeto das superfícies hiper-sustentadoras.

Análise estrutural da aeronave: definição do layout estrutural dos elementos da aeronave, definição das cargas, Regulamentos e requisitos do projeto estrutural de aeronaves. Diagrama V-n. Análise da distribuição das cargas sobre os sistemas estruturais da aeronave. Determinação dos pesos de cada um dos elementos da aeronave

Análise do sistema propulsivo: modelo para o consumo de combustível e para a tração gerada em função da velocidade e da altitude, sistema de combustível. Integração do motor na aeronave

Análise do desempenho e da estabilidade e controlo da aeronave: verificação dos requisitos de desempenho, estabilidade e controlo.

Análise crítica da aeronave e ajustes para um próximo ciclo do projeto.

3.3.5. Syllabus:

Aerodynamic analysis of complete aircraft: determination of $CL \times \alpha$ and $CL \times C_m$ curves, aerodynamic center position calculation; aircraft longitudinal trim and wing and horizontal tail incidences calculation; the stability derivatives determination; design of hyper-lift devices.

Aircraft structural analysis: definition of the structural layout of aircraft elements, loads definition, regulations and aircraft structural design requirements. V-n diagram. Analysis of the structural loads distribution on the aircraft systems. Determination of each aircraft element weight.

The propulsion system analysis: Fuel consumption and thrust as a function of speed and altitude model development; the fuel system design. Engine integration at the aircraft.

Performance, stability and control analysis of the aircraft: performance requirements have to be verified; aircraft stability characteristics are calculated.

Aircraft design critical analysis and adjustments for a next design cycle.

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

Em UC anterior, uma aeronave especificada, através de um requisito de mercado, teve seu motor e dimensões dos principais elementos estimados. Os valores obtidos anteriormente devem ser verificados, utilizando-se metodologias que forneçam resultados mais confiáveis. Para tanto, os métodos de cálculo e análise, aprendidos em UCs específicas de aerodinâmica, estruturas, propulsão e mecânica do voo, serão aplicados em uma sequência lógica, de maneira a gerar as informações para a definição das variáveis de projeto da aeronave. Estes métodos (numéricos e/ou semi-empíricos) mais exatos necessitam de maior quantidade de informações para serem aplicados. Devido a isto, mais detalhes de projeto tem que ser definidos, sendo este um dos objetivos da fase de projeto conceitual. Outro aspeto importante é a troca de informação que existe entre as disciplinas, enfatizando o caráter multidisciplinar da atividade de projeto. A necessidade de projetar efetivamente uma aeronave vai criar um ambiente fértil para o desenvolvimento de habilidades desejáveis, como liderança, comunicação e outras.

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

In previous discipline, a specified aircraft, through a market requirement, had his engine and dimensions of the main elements estimated. The values obtained previously should be checked, by using methodologies that provide more reliable results. For this purpose, methods of calculation and analysis, learned in specific curricular units in the fields of aerodynamics, structures, propulsion and flight mechanics, will be applied in a logical sequence in order to generate information for the aircraft design variables. A greater amount of information are required to a more accurate method (numeric and / or semi-empirical) application. Thus, more project details have to be defined, which is one of the objectives of the conceptual design phase. Another important aspect is the exchange of information between disciplines, emphasizing the multidisciplinary character of the project activity. The need to effectively perform an aircraft design will create a fertile environment for the development of desirable abilities, such as leadership, communication and others.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é constituída por três atividades básicas: (i) aulas expositivas, onde os aspetos mais importantes são transmitidos para os alunos, (ii) testes frequentes para a discussão dos conceitos importantes e (iii) trabalhos em grupo, onde os alunos melhoram o projeto inicial da aeronave, aplicando métodos mais exatos de cálculo e análise. Os testes do item (ii) são inicialmente individuais, depois são respondidos em grupos e finalmente a questão do teste é discutida com o professor. A nota destes testes é uma média

ponderada: 70% nota individual e 30% nota em grupo. A média de todos os testes é a nota da avaliação teórica. A nota final da disciplina é uma média aritmética entre a avaliação teórica e uma média de todos os relatórios elaborados pelos grupos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is composed of three basic activities: (i) lectures, where the most important aspects are transmitted to students, (ii) frequent applied tests used to promote discussion of important concepts and (iii) group work where the initial aircraft design is improved by the students, applying more accurate methods for analysis and calculation. The tests of activity (ii) are applied in three phases: initially they are answered individually by students, then they are answered by students groups and finally each test is discussed with the teacher. The test grade is a weighted average: 70% individual and 30% group grade. The average of all tests is the theoretical evaluation grade. The final grade is an arithmetic average between the theoretical evaluation and an average of all reports prepared by the groups.

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

As aulas expositivas, juntamente com a atividade de testes e discussões em sala de aula, garantem que o conteúdo teórico seja realmente assimilado pelos alunos. A atividade prática de projeto é realizada através de uma sequência de trabalhos, realizada em grupo, como ocorre na prática em uma empresa aérea. Desta maneira, além dos alunos efetivamente projetarem uma aeronave, ainda desenvolvem habilidades como: trabalho em equipa, liderança, comunicação (apresentações serão feitas pelos alunos) e criatividade.

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

The lectures, along with tests activity and classroom discussions, ensure that the theoretical content is actually assimilated by the students. The project practical activity is carried out through a set of group works, as it occurs in practice on an aircraft design company. Thus, in addition to the fact the students effectively perform an aircraft design, further abilities are developed such as teamwork, leadership, communication (presentations will be made by students) and creativity.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Raymer, D.P., Aircraft design: a conceptual approach, AIAA educational series, Washington DC, 1989;
Roskam, J., Airplane design, parts I-VIII, Roskam Aviation and Engineering Corporation, Ottawa, Kansas, 1985;
T. Lomax, Structural loads analysis for commercial transport aircraft: Theory and practice, AIAA educational series, Washington DC, 1996.
L.R.Jenkinson, Civil jet aircraft design, AIAA educational series, Washington DC, 1999.*

Mapa IV - Dinâmica e Controlo de Aeronaves Flexíveis / Flexible Aircraft Dynamics and Control

3.3.1. Unidade curricular:

Dinâmica e Controlo de Aeronaves Flexíveis / Flexible Aircraft Dynamics and Control

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

Pedro Paglione 60 TP

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

na

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

O objetivo desta cadeira é o de introduzir o aluno nos conceitos da modelagem e controlo de aeronaves como corpos elásticos (flexíveis). As equações do movimento de aeronaves elásticas serão deduzidas a partir das equações de Lagrange, de forma a estudar o seu comportamento em vários regimes de voo, determinando-se as forças e momentos generalizados aplicados na aeronave através partir do princípio do trabalho virtual e do uso da teoria das faixas. As equações do movimento são separadas nos seus modos de corpo rígido, que por sua vez serão separados em movimentos laterais e longitudinais, bem como nos modos oriundos da dinâmica estrutural. Os efeitos das derivadas aerodinâmicas de estabilidade no comportamento das equações do movimento perturbado são estudadas. Projetos de sistemas de aumento de estabilidade e de controladores de

voo automáticos para aeronaves.

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

The purpose of this chair is to introduce the students to the concepts of modelling and control aircraft considered as elastic bodies (flexible). The equations of movement of the elastic aircraft are deduced from the Lagrange's equations, in order to study their behaviour in various flight regimes, determining the generalized forces and moments applied to the aircraft by the principle of virtual work and use the strip theory. The equations of motion are separated in their rigid body modes, which in turn are separated by lateral and longitudinal movements and modes resulting from the structural dynamics. The effects of aerodynamic stability derived from the behaviour of the perturbed motion equations are studied. Stability Augmentation System and Automatic Flight Control design for flexible aircrafts.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Dinâmica de corpos elásticos livres: revisão, eixos médios, modos de vibração livres. Determinação das equações do movimento de aeronaves elásticas a partir das equações de Lagrange. Determinação das forças generalizadas a partir do princípio do trabalho virtual. Determinação das forças aerodinâmicas através do uso da teoria das faixas para aeronaves elásticas. Forças propulsiva e gravitacional. Simplificações do modelo dinâmico de aeronaves elásticas: truncamento modal e de estado, residualização, redução balanceada, simplificação literal. Uma teoria unificada para a dinâmica do voo e aeroelasticidade. Simulação de trajetórias de voo. Análise da estabilidade das condições de equilíbrio de aeronaves elásticas. Projeto de sistemas de controlo de voo para aeronaves elásticas. Projeto de observadores de estado para aeronaves elásticas.

3.3.5. Syllabus:

Dynamic free elastic bodies: revision, center lines, free vibration modes. Determination of the equations of motion of elastic aircraft from the Lagrange equations. Determination of the generalized forces from the principle of virtual work. Determination of aerodynamic forces through the use of the strip theory for aircraft. Propulsive and gravitational forces. Simplifications of the dynamic model of elastic aircraft: modal truncation and state, residuum, balanced reduction, literal simplification. A unified theory for the dynamics of flight and aeroelasticity. Simulation flight trajectories. Analysis of the stability of the equilibrium conditions of elastic aircraft. Design flight control systems for elastic aircraft. State observer design for elastic aircraft.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The program content was developed based on the course objectives and their skills that are intended to be given to the students. That is, first we selected the course's objectives and its framework in the program, as well as the skills that are intended to be given to the students. Only then the necessary subjects were sectioned. This is the only way to ensure consistency between program content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC está estruturada em duas partes: teórica e prática. Na primeira parte, as matérias são transmitidas oralmente com apoio de projeção de diapositivos multimédia. Nesta parte também são mostrados exemplos de aplicação. Na segunda parte, são ensinadas metodologias para a análise e otimização em programas informáticos de cálculo. Juntamente com os conhecimentos adquiridos na parte teórica, os alunos desenvolvem mini-projeto com base em requisitos fornecidos pelo docente. No final da unidade curricular o miniprojeto é apresentado num relatório escrito.

- 1. Fase de Aprendizagem: - Aulas Práticas (incl. assiduidade): 20% - Frequência: 30% -Miniprojeto: 50%*
- 2. Épocas (1ª e 2ª chamadas): Mini-projetos (50%) + Exame (50%).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is structured in two parts: theoretical and practical. In the first part, the subjects are transmitted orally with multimedia slide projection support. In this part are also shown examples of application. In the second

part, are taught methodologies for the analysis and optimization of computer calculation programs. Along with the knowledge acquired in the theoretical part, students develop mini-project based on requirements provided by the teacher. At the end of the course the mini-project is presented in a written report.

1. Learning phase: - Practical classes (incl attendance.): 20% - Frequency: 30% -Mini-project: 50%

2. Seasons (1st and 2nd calls): Mini-projects (50%) + exam (50%).

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

Dado o cariz teórico prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical nature of the course and its evaluation method, the profile and objectives are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

ROSKAM, J. Airplane flight dynamics and automatic control - Parts I e II. Lawrence, KS: DAR Corporation, 1995; WASZACK, M.R; BUTTRILL, C. S. Modeling and model simplification of aeroelastic vehicle. Washington, DC: NASA, 1992. (NASA Technical Memorandum 10769, 1992); MEIROVITCH, L.; TUZCU, I. Integrated approach to the dynamics and control of maneuvering flexible aircraft. Washington, DC: NASA, 2003. (NASA Contract Report 211748, 2003).

Mapa IV - Desenvolvimento e Teste de Aeronave Rádio Controlada/Radio Controlled Aircraft Development & Testing

3.3.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento e Teste de Aeronave Rádio Controlada/Radio Controlled Aircraft Development & Testing

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

Roberto da Mota Girardi 60TP

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

n/a

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

Fornecer aos alunos uma oportunidade de participar do desenvolvimento e testes de um produto (aeronave rádio controlada). Nesta UC os alunos vão aplicar, na prática, os conceitos e métodos aprendidos nas UCs "Introdução ao Projeto de Aeronaves" e "Projeto de Aeronaves", assim como métodos de fabricação de tipos diferentes de materiais e integração de sistemas em uma aeronave. Durante a atividade de projeto, construção e testes, os alunos vão desenvolver habilidades como: liderança, trabalho em equipe, comunicação e criatividade.

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

Provide to the students an opportunity to participate of a product (radio controlled aircraft) development and testing activity. At this CU, the students will apply, in practice, the concepts and methods learned in the previous CUs "Introduction to Aircraft Design" and "Aircraft Design", as well as manufacturing methods of different types of materials and aircraft system integration. During the project, construction and testing activities, the students will develop abilities such as leadership, teamwork, communication and creativity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Projeto de uma aeronave, para satisfazer uma série de requisitos: definição da configuração, estimativa de peso, definição de carga alar e relação tração-peso, dimensionamento da aeronave, análise de estabilidade e controlo da aeronave, determinação dos centros de gravidade e aerodinâmico, especificação de motor e hélice, especificação do sistema de controlo e atuadores, configurações para os elementos estruturais, determinação dos tipos de material usados na aeronave.

Construção da aeronave projetada: métodos usados na construção das partes de uma aeronave rádio controlada, integração destas partes, integração de motor e do sistema de combustível, construção e integração do trem de pouso, integração do sistema de controle, antena e atuadores.

Teste do aeromodelo: planejamento dos testes, instrumentação básica para ensaios em voo, execução dos testes e posterior análise do voo.

Apresentação final: análise crítica do desenvolvimento, proposta para melhoria do produto (aeronave).

3.3.5. Syllabus:

Design of an aircraft, in order to meet a number of requirements: configuration definition, weight determination, wing loading and thrust to weight ratio definition, determination of aircraft dimensions, aircraft stability and control analysis, gravity and aerodynamic centers determination, engine and propeller specification, control system and actuators definitions, structural elements design, determination of the material types, used in the aircraft.

Designed aircraft manufacturing: methods used to manufacture the radio controlled aircraft parts, integration of these parts, engine and fuel system integration, manufacturing and integration of the landing gear, the control system integration, antenna and actuators.

Aircraft tests: planning the tests, basic instrumentation for flight tests, tests execution and subsequent flight analysis.

Final presentation: development critical analysis and proposals for product (aircraft) improvement.

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

O conteúdo programático está dividido em cinco fases: projeto, gerenciamento, construção, testes e apresentação final. Na fase “projeto”, os alunos vão aplicar, na prática, conhecimento prévio relativo ao projeto de uma aeronave. Nesta fase, a habilidade de criatividade será muito importante. Na fase “gerenciamento”, serão fornecidas e aplicadas metodologias relativas a gerência de um desenvolvimento, permitindo ao aluno o desenvolvimento das habilidades de liderança, trabalho em grupo e comunicação. A construção das diversas partes do avião, utilizando materiais diferentes, assim como, a integração dos sistemas na estrutura da aeronave são experiências adquiridas na fase “construção”. A grande motivação para que os alunos realizem um trabalho sério e bem feito é a fase de “testes”. Nesta fase, conhecimentos como planejamento dos testes e instrumentação serão desenvolvidos. A habilidade de comunicação e a análise crítica do desenvolvimento serão trabalhados na fase “apresentação final”.

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

The syllabus is divided into five phases: design, management, construction, testing and final presentation. In the "design" phase, students will apply, in practice, prior knowledge concerning the aircraft design. At this stage, a very important ability is creativity. In phase "management", management methodologies are presented to the students and such knowledge is implemented in practice, allowing the student to develop the leadership, teamwork and communication abilities. The construction of the aircraft several parts, using different materials, as well as, the systems integration on the aircraft structure are experiences acquired during the "construction" phase. The great motivation for students to perform serious and well done work is the "tests" phase. Testing planning and instrumentation are knowledge developed at this phase. The communication ability and the project critical analysis will be developed on "final presentation" phase.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é constituída pelas seguintes atividades: (i) poucas aulas expositivas, (ii) discussão dos problemas de engenharia e gerenciamento do projeto durante as fases de construção e testes da aeronave. O aprendizado é adquirido em função da solução dos problemas práticos reais, que os alunos tem que resolver e (iii) apresentações periódicas do projeto que está sendo desenvolvido. Todo o trabalho é feito em grupo, propiciando o desenvolvimento das habilidades de liderança, comunicação entre os membros da equipe e a metodologia do trabalho em grupo, com o gerenciamento dos recursos humanos e do tempo. A avaliação é feita durante todo o período do desenvolvimento da aeronave, através de: (a) relatórios técnicos, (b) apresentações feitas em diversas oportunidades, (c) relatórios relativo a aspetos gerenciais e (d) dos testes em voo da aeronave desenvolvida. A nota final é uma média ponderada de todos os itens avaliados. Maior peso é dado ao item “testes em voo”.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is composed by the following activities: (i) a few lectures, (ii) discussion of engineering and project management problems during the aircraft manufacturing and testing phases. Learning is acquired as a function of real practical problem solutions, students have to solve and (iii) frequent project presentations of the aircraft which is being developed. All work is done in groups, fostering the abilities development, such as: leadership, communication between team members and group work methodology, with the human resources and time management. The assessment is made during the entire period of the aircraft's development through: (a) technical reports, (b) presentations on various occasions, (c) reports on the managerial aspects and (d) the flight test of the developed aircraft. The final grade is a weighted average of all items. Greater weight is given to the item "flight test".

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

A metodologia de ensino enfatiza o trabalho em grupo para desenvolver uma aeronave real, que deve ser capaz de decolar e, no mínimo, fazer um voo básico. Este desenvolvimento deve ser feito em um tempo especificado. Dentro deste ambiente, os alunos necessariamente vão desenvolver as habilidades de liderança, trabalho em grupo (gerenciamento), comunicação e criatividade. Além disto, devido ao fato que a aeronave terá que funcionar (não será apenas um relatório) faz com que os alunos tenham um empenho muito maior em aplicar corretamente os conhecimentos para projetar, construir e integrar os diversos sistemas.

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

The teaching methodology emphasizes group work to develop a real aircraft, which should be able to take off and, at least, make a basic flight. This development should be done in a specified time. Within this environment, students will necessarily develop the abilities of leadership, group work (management), communication and creativity. In addition, due to the fact that the aircraft will have to work (will not be only one report) lead students to have a much greater commitment to properly apply the knowledge to design, manufacture and integrate the various systems.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Raymer, D.P., Aircraft design: a conceptual approach, AIAA educational series, Washington DC, 1989;
Roskam, J., Airplane design, parts I-VIII, Roskam Aviation and Engineering Corporation, Ottawa, Kansas, 1985;
T. Lomax, Structural loads analysis for commercial transport aircraft: Theory and practice, AIAA educational series, Washington DC, 1996.
L.R.Jenkinson, Civil jet aircraft design, AIAA educational series, Washington DC, 1999.*

Mapa IV - Dinâmica e controlo de atitude de veículos espaciais / Dynamics and attitude control of spacecraft

3.3.1. Unidade curricular:

Dinâmica e controlo de atitude de veículos espaciais / Dynamics and attitude control of spacecraft

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

Denilson Paulo Souza dos Santos 60TP

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

n/a

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

O Aluno deverá entender a ciência de controlo e orientação de veículos espaciais em três dimensões, estará apto a descrever o movimento de um satélite e referenciá-lo conforme a necessidade, atuar de forma otimizada na sua dinâmica, reconhecer as forças externas e internas atuantes no veículo espacial e, aplicar técnicas para manter a atitude do satélite controlada.

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

The student should understand the science of control and orientation of spacecraft in three dimensions, will be able to describe the satellite motion, to reference it according to the need, act an optimized manner its

dynamics, recognize the external and internal forces acting in spacecraft, and apply techniques to maintain the attitude of the satellite controlled.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Mecânica Newtoniana. Equações ponto-massa e introdução ao desempenho de veículos aeroespaciais. Referenciais em aplicações aeronáuticas e espaciais. Dinâmica de corpo rígido: Equações: vetoriais e escalares. Introdução ao estudo da estabilidade e simulação de veículos aeroespaciais. Dinâmica da órbita. Centro de massa e momento de inércia. Dinâmica de um sistema de pequenas massas. Momento angular num sistema girante. Energia cinética do sistema de massas. Representação da atitude: Cossenos diretores. Ângulos de Euler. Métodos de estabilização: gradiente de gravidade, spin, dual-spin, controle em 3 eixos. Sensores e estimação de velocidade angular e atitude. Atuadores para controle de atitude: rodas de reação e de momentum angular, magnetotorqueadores, ioiôs, jatos de empuxo. Controle de veículos espaciais em trajetória ascendente. Controle de atitude em manobras rotacionais e Dinâmica estrutural.

3.3.5. Syllabus:

Newtonian Mechanics. Point-mass equations and introduction to aerospace vehicles performance. Referential in aeronautical and space applications. Rigid body dynamics: equations: vector and scalar. Study of stability and simulation of aerospace vehicles. Dynamics of the orbit. Center of mass and moment of inertia. Systems dynamics of small masses. Angular momentum in a rotating system. Kinetic energy. Attitude representation: Cosines directors. Euler angles. Methods: gravity gradient stabilization, spin, dual-spin control in 3 axes. Sensors and estimation of angular velocity and attitude. Actuators for attitude control: Momentum and Reaction Wheels, Magnetometers, yo-yos, Gas Jets. Control spacecraft an ascending trajectory. Attitude control in structural dynamics and rotational maneuvers.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois é que se selecionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed around the discipline objectives and the respective skills that are intended to give students. That is, first there were selected the objectives of the discipline and its environment in the course, as well as the skills that are intended to give students. Only after that were selected the necessary materials. This is the only way to ensure coherence between program content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos áudio visuais. A avaliação corrente consta de 2 testes intermediários, com valores de 40% cada, 4 trabalhos práticos com valor total de 20%. O aluno será aprovado com uma nota igual ou superior a 50% (10 valores). Para os que não forem aprovados, haverá um exame final cuja nota mínima de aprovação será de 50%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures, practical classes and exercise classes. Individual seminars. Audio visual resources. The current assessment consists of two intermediate tests, with values of 40% each, 4 practical work with a total value of 20%. The student will be approved with a grade of at least 50% (10 points). For those who are not approved, there will be a final examination with a minimum passing grade of 50%.

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

As aulas teóricas em conjunto com as aulas práticas e as aulas de exercícios proporcionam aos alunos uma sequência gradativa de todo o conteúdo programático da disciplina; assim, em virtude do conteúdo programático ter sido desenvolvido baseado nos objetivos da aprendizagem, pode-se concluir que as

metodologias possuem coerência com os objetivos estabelecidos.

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

The lectures together with practical lessons and exercise classes provide students with a gradual sequence of the entire syllabus of the course; thus, because the curriculum was developed based on learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the established objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Wie, B., Space Vehicle Dynamics and Control.
Wiesel, W., Spaceflight Dynamics, McGraw-Hill, 1996.
Sidi, M., Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach, Cambridge University Press, 2002. Wertz, J.R. (Ed),
Spacecraft Attitude Determination and Control, Kluwer, 1978.
Zipfel P., Modeling and Simulation of Aerospace Vehicle Dynamics, AIAA Education Series, AIAA, 2007;
Yechout, T. R., Introduction to Aircraft Flight Mechanics, AIAA Educational Series, AIAA, 2003.*

Mapa IV - Fabricação e Manutenção de Aeronaves / Aircraft Manufacturing and Maintenance

3.3.1. Unidade curricular:

Fabricação e Manutenção de Aeronaves / Aircraft Manufacturing and Maintenance

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

Paulo Jorge Pires Vicente – 60TP

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

n/a

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

Obter conhecimentos em termos de Produção e Manutenção nos seguintes domínios
-sistemas de qualidade;
-regulamentação;
-metodologias de implementação;
-tecnologias;
-sistemas ERP
-programas de manutenção;
-processos.

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

Obtain knowledge in terms of production and maintenance in the following areas-
- quality systems;
- regulation;
- implementation methodologies;
- technologies;
- ERP systems
- maintenance programs;
- processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Legislação aeronáutica em manutenção
Organizações de manutenção
Actividades de manutenção – perspectiva global
Programas de manutenção
Meios tecnológicos
Definição de fabricação aeronáutica
Ciclo de vida de projecto aeronáutico

Ciclo de vida de produção aeronáutica
O caso português
Industrialização – generalidades
Industrialização – tipos contratuais
Industrialização “built to print” actividades
Organizações - modelo simplificado
Regulamentação aeronáutica -sistemas de qualidade
Sistemas de qualidade vs “built to print” Processo de fabricação
Ciclo de industrialização e produção
Gestão de configuração produto e fabrico
Actividades pós-industrialização
Tecnologias produtivas em aeronáutica
Processos convencionais – limpeza e protecções de superfície
Tratamentos orgânicos
Processos de deformação de chapa metálica
Processos não convencionais
Sistemas ERP

3.3.5. Syllabus:

Aviation Legislation for maintenance
Maintenance Organizations
Maintenance activities - overview
Maintenance Program
Technological resources
Definition of aeronautical manufacturing
Aeronautical project lifecycle
Aircraft production lifecycle
The Portuguese case
Industrialization - generalities
Industrialization - contractual types
Industrialization "built to print" activities
Organizations - simplified model
Aeronautical regulations – quality systems
Quality systems vs. "built to print" manufacturing process
Cycle of industrialization and production
Configuration management and manufacture product
Post-manufacturing activities
Production technologies in aeronautics
Conventional procedures - cleaning and surface protection
Organic treatments
Sheet metal deformation processes
Unconventional processes
ERP systems

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The contents was developed around the objectives of the discipline and their skills that are intended to give students. This is first selected to the objectives of the discipline and its integration within the course, as well as skills that are intended to give students. Only then sectioned materials needed. That is the only way to ensure consistency between the contents and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos áudio visuais. A avaliação corrente consta de 2 testes intermediários, com valores de 40% cada, 4 trabalhos práticos

com valor total de 20%. O aluno será aprovado com uma nota igual ou superior a 50% (10 valores). Para os que não forem aprovados, haverá um exame final cuja nota mínima de aprovação será de 50%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical, practical and exercise lectures. Individual seminars. Audio visual resources. The assessment consists of two intermediate tests, with values of 40% each, 4 practical assignments with a total value of 20%. The student will be approved with a grade equal to or greater than 50% (10 values). For those who are not approved, there will be a final exam which pass mark is 50%.

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

As aulas teóricas em conjunto com as aulas práticas e as aulas de exercícios proporcionam aos alunos uma sequência gradativa de todo o conteúdo programático da disciplina; assim, em virtude do conteúdo programático ter sido desenvolvido baseado nos objetivos da aprendizagem, pode-se concluir que as metodologias possuem coerência com os objetivos estabelecidos.

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

The lectures along with practical lessons and exercise classes provide students with a gradual sequence of the entire syllabus of the course, so by virtue of the program content have been developed based on the learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the established objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Apontamentos do docente
Manufacturing Engineering and Technology, Autor: Kalpakjian, Addison Wesley, ISBN 0-201-84552-0
Aviation industry quality Systems, Autor: Michael Dreikorn, American Society for Quality, ISBN 0-87389-331-x
Fundamental of modern manufacturing-material, processes and systems, Autor Mikell P. Groover, Prentice Hall, ISBN 0-13312182-8
Kinnison H.A., Aviation Maintenance Management, McGraw-Hill, ISBN 0-07-142251-X, 2004;
King F, H, Aviation Maintenance Management, Southern Illinois University Press, ISBN 0-8093-1177-1, 1986.
Kroes, Watkins, Delp, Aircraft Maintenance & Repair, Glencoe-Macmillan/McGraw Hill, ISBN 0-02-803459-7, 1993.
Hessburg, J., Air Carrier MRO Handbook, McGraw-Hill, ISBN 0-07-136133-2, 2000.*

Mapa IV - Fadiga e Mecânica da Fratura / Fatigue and Fracture Mechanics

3.3.1. Unidade curricular:

Fadiga e Mecânica da Fratura / Fatigue and Fracture Mechanics

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

Sérgio Manuel Oliveira Tavares 60TP

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

n/a

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

Proporcionar capacidades de resolução de problemas de engenharia onde o fenómeno da fadiga mecânica em estruturas é fundamental.

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

Provide problem-solving skills of Engineering where the mechanical fatigue phenomenon in structures is essential.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução. Histórico de problemas de fadiga e fratura. Projeto tolerante ao dano. Fadiga S-N - definições básicas. Ensaios para obtenção de curvas S-N. Parâmetros que influenciam nas curvas S-N. Efeito da tensão média. Fadiga multiaxial. A regra de Palmgren-Miner. Contagem de ciclos. Concentradores de tensão. Mecânica da fratura linear elástica - definições básicas. Taxa de liberação de energia. Curvas R. Fatores de intensidade de tensão. Relação entre G e K. Influência da zona plástica. Ensaios de tenacidade à fratura. Tensão plana e deformação plana. Limites de validade de G e K. Propagação de fraturas por fadiga. Curvas da/dN. Equações de propagação. Efeitos de interação de cargas.

3.3.5. Syllabus:

Introduction. History of fatigue and fracture problems. Damage tolerant design. Fatigue S-N-basic definitions. Tests to obtain S-N curves. Parameters that influence in the S-N curves. Effect of average stress. Multiaxial fatigue. The Palmgren-Miner rule. Cycles count. Stress concentrators. Linear elastic fracture mechanics-basic definitions. Energy release rate. Curves R. stress intensity factors. Relationship between G and k. influence of plastic zone. Fracture toughness tests. Flat tension and flat deformation. The limits of validity of G and k. Fracture propagation by Fatigue. da/dN curves. Propagation equations. Interaction of loads effects.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

Course syllabus was developed around the objectives of the discipline and skills that are intended to provide to students. Firstly, it was selected the discipline objectives and its integration within the course, as well as skills that are intended to give students. Subsequently, it was detailed the contents and materials needed. That is the only way to ensure consistency between the contents and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC está estruturada em duas partes: teórica e prática. Na primeira parte, as matérias são transmitidas oralmente com apoio de projeção de diapositivos multimédia. Nesta parte também são mostrados exemplos de aplicação. Na segunda parte, são ensinadas metodologias de abordagem prática a problemas de fadiga e mecânica de fratura. Nesta segunda parte, estas metodologias serão acompanhadas com ferramentas de cálculo, incluindo modelos de elementos finitos. No final da unidade curricular o projeto é apresentado num relatório escrito.

Teste de avaliação de conhecimentos (14 valores – 70%) Trabalho escrito (6 valores – 30%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This discipline is structured in two parts: theoretical and practical. In the first part, the materials are transmitted orally with multimedia slides support. In this part are also shown examples of application. In the second part, are taught methodologies

In the second part, it is taught methodologies for practical approaches to fatigue and fracture mechanics problems. In this second part, some of these methodologies will be supported with simulation tools, including finite element models.

At the end of the course the project is presented in a written report.

Knowledge assessment test (14 values – 70) written work (6 values – 30)

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

Dado o cariz prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

Anderson, T. L. "Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications", CRC Press; 3 edition, 2005.
Branco, C.; Augusto, A.; de Castro, P.; "Fadiga de estruturas soldadas", Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.
Arteiro, A.; de Castro, P.; "Mecânica da Fratura e Fadiga: Exemplos de cálculo e aplicação", FEUP Edições, 2015.

Mapa IV - Gestão e Operação de Aeronaves / Aircraft Management and Operation

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão e Operação de Aeronaves / Aircraft Management and Operation

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

Ivan Camelier 60TP

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

n/a

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

A unidade curricular pretende desenvolver nos alunos, por um lado um raciocínio crítico em torno da matéria e, por outro, as competências que lhes permitam tomar as opções mais adequadas se confrontados com processos de tomada de decisão em cenários reais. A evolução tecnológica emergente, de forte impacto na indústria aeronáutica, vem colocar em permanente desafio as Infraestruturas, as Operações e os Sistemas de Transporte Aéreo.

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

The course aims to develop in the students a critical reasoning about the matter and, also, the skills that they can make the most appropriate choices if faced with decision-making processes in real scenarios. The emerging technological developments, of a strong impact on the aviation industry, has been put on permanent challenge the Infrastructure, the Operations and the Air Transport Systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Aeroportos, Rotas e Espaços Aéreos
 - 1.1 Requisitos Operacionais dos Aeroportos
 - 1.2 Recursos e Serviços em Terminais
 - 1.3 Taxas Aeroportuárias e Políticas de Preços
 - 1.4 Gestão Operacional de Aeroportos
 - 1.5 Análise de Casos de Estudo
2. Sistemas de Gestão do Tráfego Aéreo
 - 2.1 Gestão Operacional do Centro de Controlo de Tráfego Aéreo
 - 2.2 Equipamentos de Apoio à Navegação Aérea
 - 2.3 Políticas de Preços nos Serviços de Tráfego Aéreo
 - 2.4 Novos Conceitos de Gestão do Tráfego Aéreo
 - 2.5 Análise de Casos de Estudo
3. Características e Tendências da Gestão de Operações Aéreas
 - 3.1 Transporte Aéreo de Passageiros e Carga
 - 3.2 Organização e Gestão das Companhias Aéreas
 - 3.3 Gestão de Frota e Selecção de Aeronaves
 - 3.4 Características Operacionais das Aeronaves
 - 3.5 Operações em Descolagem, Cruzeiro e Aterragem
 - 3.6 Planos de Voo
 - 3.7 Qualidade na Aviação
 - 3.8 Análise de Casos de Estudo

3.3.5. Syllabus:

1. Airports, Routes and Airspace
 - 1.1 Airports Operational Requirements
 - 1.2 Resources and services in Airport Terminals
 - 1.3 Airport Taxes and Prices Policies
 - 1.4 Airports Operational Management
 - 1.5 Case Studies Analysis
2. Air Traffic Management Systems
 - 2.1 Operational Management of Air Traffic Control Center
 - 2.2 Air Navigation Support Equipment
 - 2.3 Pricing Policies in Air Traffic Services
 - 2.4 New Concepts of Air Traffic Management
 - 2.5 Case Studies Analysis
3. Characteristics and Trends of Air Operations Management
 - 3.1 Air Transport of Passengers and Cargo
 - 3.2 Organization and Management of Airlines
 - 3.3 Fleet Management and Aircraft Selection
 - 3.4 Operational Characteristics of Aircraft
 - 3.5 Operations in take-off, cruise and landing
 - 3.6 Flight Plans
 - 3.7 Quality in Aviation
 - 3.8 Case Studies Analysis

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo mercado do trabalho.

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

We are convinced that the coherence of the syllabus with the respective objectives is unequivocal. We start by defining the objectives of the curricular unit. Then there was built the programme summary, selected key literature and defined pedagogical methodologies. There was careful to ensure that the objectives were directed to the know-how and the syllabus were present and required by the labour market.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos áudio visuais. A avaliação corrente consta de 2 testes intermediários, com valores de 40% cada, 4 trabalhos práticos com valor total de 20%. O aluno será aprovado com uma nota igual ou superior a 50% (10 valores). Para os que não forem aprovados, haverá um exame final cuja nota mínima de aprovação será de 50%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical, practical and exercise lectures. Individual seminars. Audio visual resources. The assessment consists of two intermediate tests, with values of 40% each, 4 practical assignments with a total value of 20%. The student will be approved with a grade equal to or greater than 50% (10 values). For those who are not approved, there will be a final exam which pass mark is 50%.

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

As aulas teóricas em conjunto com as aulas práticas e as aulas de exercícios proporcionam aos alunos uma sequência gradativa de todo o conteúdo programático da disciplina; assim, em virtude do conteúdo programático ter sido desenvolvido baseado nos objetivos da aprendizagem, pode-se concluir que as metodologias possuem coerência com os objetivos estabelecidos.

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

The lectures along with practical lessons and exercise classes provide students with a gradual sequence of the

entire syllabus of the course, so, because the program content has been developed based on the learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the set objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ashford, N., H. Stanton and C. Moore (1997) *Airport Operations (2nd Edition)*, Boston, McGraw-Hill, ISBN: 0-07-003077-4.
Donohue, G. and A. Zellweger (Eds) (2001) *Air Transportation Systems Engineering*, Lexington, AIAA, ISBN: 1-56347-474-3.
Nolan, M. (1999) *Fundamentals of Air Traffic Control*, Pacific Grove, Brooks/Cole Publishing Company, ISBN: 0-534-56795-9.
Weigang, L., Barros, L. and I. Oliveira (Eds) (2010) *Computational Models, Software Engineering, and Advanced Technologies in Air Transportation. Next Generation Applications*, Hershey, IGI Global, ISBN: 978-1-60566-800-0.
Wells, A. (Ed) (1996) *Airport Planning & Management (3rd Edition)*, New York, McGraw-Hill, ISBN: 0-07-069319-6.
Wickens, C., Mavor, A., Parasuraman, R. And J. McGee (Eds) (1998) *The Future of Air Traffic Control. Human Operators and Automation*, Washington D.C., National Academy Press, ISBN: 0-309-06412-0.

Mapa IV - Mecânica Orbital / Orbital Mechanics

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica Orbital / Orbital Mechanics

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

Anna Guerman, 60TP

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

n/a

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

*Compreender os conceitos fundamentais da Astrodinâmica.
Aplicar os seus princípios na análise dos problemas de movimento de um veículo espacial numa órbita.
Ser capaz de perceber os conceitos modernos de missões espaciais e analisar a respectiva bibliografia.*

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

To understand the fundamental concepts of Astrodynamics. To apply its principles to the analysis of problems of orbital motion of a spacecraft. To be able to comprehend the modern concepts of space missions and analyze the respective bibliography.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Noções base de astrodinâmica. Problemas de dois corpos: formulação, integrais primários, equação da trajectória, descrição das órbitas. Equação de Kepler. Elementos orbitais; determinação a partir dos vetores posição e velocidade e vice-versa. Manobras orbitais básicas: transferência de Hohmann, manobras de mudança de plano de órbita, rendez-vous e reentrada. Voo coordenado dos satélites. Constelações. Arrasto aerodinâmico e decaimento orbital. Efeito de achatamento da Terra. Trajectórias interplanetárias. Problema restrito de três corpos. Movimento do satélite em relação ao seu centro de massa. Controlo de orientação. Sistema de corpos ligados por cabos numa órbita. Dinâmica de foguetes.

3.3.5. Syllabus:

Basic concepts of Astrodynamics. Two bodies problem: formulation, primary integrals, trajectories, description of the orbits. Kepler equation. Orbital elements; their determining from the position and velocity vectors and vice versa. Basic orbital maneuvers: Hohmann transfer, change of orbital inclination, rendezvous and reentry. Formation flying. Constellations. Aerodynamic drag and orbital decay. Effect of the Earth's oblateness. Interplanetary trajectories. Restricted three-body problem. Attitude motion. Control of orientation. Tethered systems. Dynamics of rockets.

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

curricular:

Sendo o objectivo da disciplina ensinar a aplicação dos princípios básicos da Astrodinâmica aos problemas de movimento orbital dos satélites, a coerência dos conteúdos com os objectivos é plenamente atingida através da exposição dos princípios básicos da Astrodinâmica seguida de demonstração das aplicações destes aos problemas que surgem em conceitos modernos das missões.

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

Since the principal goal of the unit is to teach the application of the basic laws of Astrodynamics to problems of orbital motion, it is fully achieved by presenting first the basic concept, principles and laws of Astrodynamics and demonstration of their applications to the modern mission concepts.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina será necessariamente de índole teórica, baseada em aprendizagem durante as aulas presenciais e em trabalho e estudo individual autónomo. A avaliação dos alunos é feita com recurso a um teste/exame e trabalho individual de pesquisa bibliográfica sobre um dos temas propostos, do qual resulta um trabalho escrito e uma apresentação oral.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course includes theoretical studies based on learning during the classes and individual work. The evaluation is based on a written test or exam and the bibliography analysis on one of the proposed subjects presented orally and in written form.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos visto que têm uma componente de ensino presencial completada por uma componente de auto-aprendizagem, seguidas pela avaliação dos conhecimentos adquiridos. Elaboração e apresentação de trabalho individual permitem ao aluno adquirir a capacidade de trabalhar de modo autónomo com bibliografia e discutir resultados publicamente.

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

The teaching methodologies combine the classroom studies with the individual learning which are followed by evaluation of the acquired knowledge during the term. Elaboration and presentation of an individual report teach the student to work independently and to discuss publicly the results.

3.3.9. Bibliografia principal:

*H. Curtis, Orbital Mechanics for Engineering Students. Butterworth-Heinemann; 3rd Ed., 2013;
Bong Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA, 2008.
V.A. Chobotov. Orbital Mechanics, AIAA, 2002.
H. Schaub, J. Junkins, Analytical Mechanics of Space Systems, AIAA, 2003*

Mapa IV - Método dos Painéis / Panel Method

3.3.1. Unidade curricular:

Método dos Painéis / Panel Method

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

Roberto da Mota Girardi 60TP

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

n/a

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

Desenvolver capacidades de resolução de problemas (2D e 3D) de Aerodinâmica usando o Método dos Painéis. Explorar a possibilidade de extensão do método dos painéis para resolver problemas com vorticidade não nula e densidade variável.

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

Provide solving capabilities of (2D and 3D) aerodynamics problems using Panel Method.

Explore the possibility of the panel method extension to solve fluid flows with non-zero vorticity and variable density.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Revisão do método das singularidades. Desenvolvimento de painéis bidimensionais tipo: fonte, vórtice, dipolos normal e tangente. Método de Hess e Smith para aerofólio (2D). Teorema de Green. Potencial de velocidade em função de integrais de superfície. Combinações entre singularidades e condições de contorno. Estudo da unicidade e condicionamento das soluções numéricas de escoamentos internos e externos. Problema inverso em Aerodinâmica. Solução numérica do escoamento descolado. Problema da interferência aerodinâmica. Extensão do método dos painéis para o estudo de escoamentos compressíveis e rotacionais. Método de painéis para solução de problemas tridimensionais.

3.3.5. Syllabus:

Singularities method review. Development of two-dimensional panels, using the following singularities: source, vortex, normal and tangent doublets. Hess and Smith method applied to airfoil (2D). Green's theorem. Velocity potential as a function of surface integrals. Combinations between singularities and boundary conditions: study of uniqueness and conditioning of numerical solutions of internal and external flows. Inverse problem in Aerodynamics. Numerical solution of separated flow. Aerodynamic interference problem. Panel method extension compressible and rotational flows study. Panel method for the three-dimensional problems solution.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respectivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois é que se selecionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed around the discipline objectives and the respective skills that are intended to give students. That is, first there were selected the objectives of the discipline and its environment in the course, as well as the skills that are intended to give students. Only after that were selected the necessary materials. This is the only way to ensure coherence between program content and the course objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos áudio visuais. A avaliação corrente consta de 2 testes intermediários, com valores de 30% cada, 4 trabalhos práticos com valor total de 40%. O aluno será aprovado com uma nota igual ou superior a 50% (10 valores). Para os que não forem aprovados, haverá um exame final cuja nota mínima de aprovação será de 50%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures, practical classes and exercise classes. Individual seminars. Audio visual resources. The current assessment consists of two intermediate tests, with values of 30% each, 4 practical work with a total value of 40%. The student will be approved with a grade of at least 50% (10 points). For those who are not approved, there will be a final examination whose the minimum passing grade will be 50%.

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

As aulas teóricas em conjunto com as aulas práticas e as aulas de exercícios proporcionam aos alunos uma sequência gradativa de todo o conteúdo programático da disciplina; assim, em virtude do conteúdo programático ter sido desenvolvido baseado nos objetivos da aprendizagem, pode-se concluir que as metodologias possuem coerência com os objetivos estabelecidos.

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

The lectures together with practical lessons and exercise classes provide students with a gradual sequence of the entire course syllabus; thus, because the curriculum was developed based on learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the established objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Karamcheti, K. – “Principles of Ideal Fluid Aerodynamics”, John Wiley & Sons, USA, 1966.

Lamb, H., Hydrodynamics, 6th Ed., Cambridge Dover Publications, 1993;

Hunt, B., The panel method for subsonic aerodynamic flows, Lecture Series 78 4, von Kármán Institute for Fluid Dynamics, Rhode Saint Genève, 1978;

Katz, J. & Plotkin, A., Low-speed Aerodynamics: From Wing Theory to Panel Methods. McGraw-Hill, Singapore, 1991.

Mapa IV - Métodos Espectrais em Dinâmica dos Fluidos Computacional / Spectral Methods in CFD

3.3.1. Unidade curricular:

Métodos Espectrais em Dinâmica dos Fluidos Computacional / Spectral Methods in CFD

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

Marcos Aurélio Ortega 60TP

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

n/a

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

Proporcionar capacidades de resolução de problemas de Dinâmica dos Fluidos Computacional usando os Métodos Espectrais.

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

Provide problem-solving capabilities of Computational Fluid Mechanics using Spectral Methods.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. As equações básicas da dinâmica dos fluidos*
- 2. Discretização espectral*
- 3. Conceitos fundamentais em uma dimensão: método dos resíduos ponderados; método de Galerkin*
- 4. Espaços: Hilbert, Banach, Sobolev*
- 5. Funções de base uni-dimensionais*
- 6. Integração e diferenciação numéricas*
- 7. Formulação uni-dimensional: EDPs hiperbólicas, o caso escalar, sistema de equações*
- 8. Tratamento de descontinuidades*
- 9. Formulação bi-dimensional: as equações de Euler*
- 10. Funções de base em duas dimensões; comunicação inter elementos*
- 11. Discretização espacial: formulações não-viscosa e viscosa*
- 12. Discretização temporal*
- 13. Principais aspectos da formulação tri-dimensional*

3.3.5. Syllabus:

1. The basic equations of fluid dynamics
2. Spectral discretization
3. Fundamental concepts in one dimension: method of weighted residuals; method of Galerkin
4. Spaces: Hilbert, Banach and Sobolev
5. One-dimensional expansion bases
6. Numerical integration and differentiation
7. One-dimensional formulation: hyperbolic PDEs, the scalar case, system of equations
8. Treating discontinuities
9. Two-dimensional formulation: the Euler equations
10. Basis functions in two dimensions; inter-element communication
11. Spatial discretization: non-viscous and viscous formulations
12. Temporal discretization
13. Main points for the three-dimensional formulation

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois é que se selecionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed focusing on the discipline objectives and the respective skills that are intended to give students. That is, first the objectives of the discipline were selected and their fitting to the course, as well as the skills that are intended to give students. Only after that were selected the necessary materials. This is the only way to ensure coherence between program content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos áudio visuais. A avaliação corrente consta de 2 testes intermediários, com valores de 40% cada, 4 trabalhos práticos com valor total de 20%. O aluno será aprovado com uma nota igual ou superior a 50% (10 valores). Para os que não forem aprovados, haverá um exame final cuja nota mínima de aprovação será de 50%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures, practical classes and exercise classes. Individual seminars. Audio visual resources. The current assessment consists of two intermediate tests, with values of 40% each, 4 practical work with a total value of 20%. The student will be approved with a grade of at least 50% (10 points). For those who are not approved, there will be a final examination with a minimum passing grade is 50%.

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

As aulas teóricas em conjunto com as aulas práticas e as aulas de exercícios proporcionam aos alunos uma sequência gradativa de todo o conteúdo programático da disciplina; assim, em virtude do conteúdo programático ter sido desenvolvido baseado nos objetivos da aprendizagem, pode-se concluir que as metodologias possuem coerência com os objetivos estabelecidos.

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

The lectures together with practical lessons and exercise classes provide students with a gradual sequence of the entire syllabus of the course; thus, because the curriculum was developed based on learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the established objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Karniadakis, G.E., and Sherwin, S., *Spectral/hp Element Methods for Computational Fluid Dynamics*, Oxford

University Press Inc., New York, 2005.

• Canuto, C., Hussaini, M.Y., Quarteroni, A., and Zang, T.A., *Spectral Methods, Vols. I & II*, Springer Verlag, Berlin, 2006.

• Hesthaven, J.S., Gottlieb, S., and Gottlieb, D., *Spectral Methods for Time-Dependent Problems*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007.

Mapa IV - Plataformas de Alta Altitude / High Altitude Platforms (HAP)

3.3.1. Unidade curricular:

Plataformas de Alta Altitude / High Altitude Platforms (HAP)

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

Tessaleno Devezas 60TP

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

n/a

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

Oferecer aos alunos de Engenharia Aeronáutica, como opção, conhecimentos sobre as tendências mais modernas em engenharia aeroespacial, conhecidas pelo nome coletivo de plataformas de alta altitude (High Altitude Platforms – HAP), que estão a surgir como alternativas aos satélites de comunicação (principalmente os veículos aéreos não tripulados – VANT's) e veículos lançadores de satélites (principalmente os projetos de elevadores espaciais).

A disciplina analisará como casos de estudos os projetos atuais em desenvolvimento em todo o mundo e apresentará projeções sobre as tendências de desenvolvimento.

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

Offer students of Aeronautical Engineering, as an option, knowledge of the latest trends in aerospace engineering, known by the collective name of High Altitude Platforms - HAP, which are emerging as alternatives to communication satellites (mainly unmanned aerial vehicles - UAV's) and satellite launch vehicles (mainly space elevators projects).

The discipline will examine as case studies current projects under development around the world and present projections on development trends.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O que são? Conceção e finalidades, alternativas tecnológicas, vantagens e desvantagens com relação aos satélites de comunicação e redes terrestres, dirigíveis e balões estratosféricos, veículos aéreos não tripulados: de baixa e alta altitude, alternativas de propulsão e meios de comunicação para VANT's. Projetos de elevadores espaciais como alternativa aos veículos lançadores de satélites. Análise de tendências para HAP's e VANT's. Casos da Google e Facebook dentro do conceito de Internet para todos. Casos de estudo das diversas alternativas de VANT's e elevadores espaciais.

3.3.5. Syllabus:

What are they? Design and purposes, alternative technologies, advantages and disadvantages regarding the communication satellite and terrestrial networks, airships and stratospheric balloons, unmanned aerial vehicles: low and high altitude propulsion and alternative media for UAV's. Space elevators projects as an alternative to satellite launch vehicles. Trend analysis for HAP's and UAV's. Google and Facebook cases within the Internet concept for everyone. Case studies of several UAV's alternatives and space elevators.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objetivos da disciplina e das respetivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro selecionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois é que se

selecionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed around the discipline objectives and the respective skills that are intended to give students. That is, first there were selected the objectives of the discipline and its environment in the course, as well as the skills that are intended to give students. Only after that were selected the necessary materials. This is the only way to ensure coherence between program content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino da unidade curricular é composta de aulas teóricas, onde haverá a exposição dos diferentes tópicos e discussão dos mesmos, e de aulas práticas, onde serão realizados exercícios práticos e análise de diferentes estruturas e componentes produzidos em materiais compósitos.

A avaliação será composta por duas opções:

*1-trabalho individual (50%) e teste individual no final da unidade curricular (50%),
ou,
2-exame individual no final da unidade curricular (100%)*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of the course is composed by talks about the different topics of the program with discussion, and practical classes where practical exercises are performed and case studies are analysed.

The evaluation will consist of two options:

*1-individual work (50%), and individual test at the end of the course (40%),
or,
2-individual examination at the end of the course (100%)*

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

De acordo com os objetivos delineados para esta unidade curricular, a mesma é estruturada em aulas teóricas de exposição dos tópicos programados e de aulas práticas onde serão analisados casos de estudo e resolvidos exercícios práticos. Esta estrutura permite que os estudantes assimilem os conteúdos curriculares e desenvolvam conhecimentos sobre materiais compósitos laminados para o desenvolvimento e dimensionamento de estruturas. O regime de avaliação adotado permitirá quantificar os conhecimentos que foram aprendidos durante a unidade curricular.

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

In accordance with the aim of learning outcome for this course, it is structured in the classroom exposure of programed topics and practical classes where students analyze case studies and perform practical exercises. This teaching methodology allows to students assimilate the curriculum and develop their know-how about laminated composite materials for the development and design structures. The adopted assessment scheme will quantify the skills that were learned during the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1 - Notas de aula de autoria do docente*
- 2 - High-altitude platforms for wireless communications by T. C. Tozer and D. Grace, Electronics & Communication Engineering Journal, June 2001*
- 3 – Zavala, A.A., Cuevas-Ruiz, J.L., Penías, J.A.D. – High Altitude Platforms for Wireless Communications, Wiley, 2008.*
- 4 - <http://www.space.com/6329-nasa-recruits-unmanned-aircraft-earth-science.html>*

3.3.1. Unidade curricular:

Vibrações e Ruído de Aeronaves / Aircraft Noise and Vibration

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

Anna Guerman 60TP

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

n/a

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

Ensinar os alunos a compor um modelo matemático do sistema mecânico, a analisar as suas propriedades dinâmicas e estudar as vibrações dos sistemas mecânicos.

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

To teach students to develop a mathematical model of a mechanical system, to analyze its dynamical properties and to study vibrations of mechanical systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1- Fundamentos das vibrações mecânicas: fenomenologia, sistema vibratório, classificações, procedimento de análise.*
- 2- Modelo de um sistema mecânico. Modelo Newtoniano. Métodos da Mecânica Analítica. Graus de liberdade. Coordenadas generalizadas. Método de Deslocamentos Virtuais. Equações de Lagrange. Equações de Hamilton. Noções base de estabilidade.*
- 3- Sistemas com 1 grau de liberdade: equação diferencial de movimento, vibração livre, movimento harmónico, frequência natural, razão de amortecimento, decremento logarítmico, vibração forçada.*
- 4- Sistemas com vários graus de liberdade, equações de movimento, vibração livre não amortecida, frequências e formas naturais de vibração.*
- 5- Vibrações em sistemas contínuos: fios, cabos, barras, vigas, membranas.*
- 6- Controlo e supressão de vibrações.*
- 7- Vibrações não-lineares. Caos.*
- 8- Ruído: noções base, medição, isolamento.*

3.3.5. Syllabus:

- 1- Fundamentals of mechanical vibrations: phenomenology, vibratory system, analysis procedure.*
- 2- Model of mechanical system. Newtonian model. Methods of Analytical Mechanics. Degrees of freedom. Generalized coordinates. Method of Virtual Displacements. Lagrange equations. Hamilton equations. Basic notions of stability.*
- 3- Systems with one degree of freedom: the differential equation of motion, free vibration, natural frequency, damping ratio, logarithmic decrement, forced vibration.*
- 4- Systems with multiple degrees of freedom, equations of motion, free undamped vibration, natural frequencies and mode shapes of vibration modes.*
- 5- Vibrations of continuous systems: wires, cables, rods, beams, membranes.*
- 6- Vibration control and suppression.*
- 7- Nonlinear vibrations. Chaos.*
- 8- Noise: based notions, measurement, insulation.*

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos e laboratoriais de vibrações e ruído, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos prévios, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua actividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de actividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação prática e laboratorial, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação prática e laboratorial. Os conteúdos programáticos estão estruturados em tópicos de modo a seguir de perto os objetivos principais da disciplina de Vibrações e Ruído.

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

The syllabus covers the major topics and theoretical-practical and laboratory applications of vibration and noise, allowing students to review and deepen existing knowledge and acquire new useful activity as professional engineering knowledge, enabling him to further learning through other activities of independent research. The training will include the presentation of the theoretical foundations and practical examples and laboratory application, asking if students or the study of theoretical concepts, and the resolution of practical application exercises and laboratory. The syllabus is structured into topics to follow closely the main objectives of the discipline of Vibration and Noise.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

Aulas teórico-práticas 4 horas semanais.

Trabalho individual ou em grupo fora da sala de aula: 4 horas por semana.

Trabalhos Para Casa.

Frequência ou Exame.

CrITÉRIOS de avaliação:

A avaliação tem uma componente de avaliação contínua (TPCs durante o semestre), uma frequência e exame final.

Para ser admitido é preciso assistir pelo menos 75% das aulas.

As componentes da avaliação têm as seguintes cotações:

Frequência $0 \leq N_f \leq 15$;

TPCs (ao longo do semestre) $0 \leq N_t = 5$;

Exame $0 \leq N_{ex} \leq 15$;

Nota final: $Max\{N_f, N_{ex}\} + N_t$.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies

Theoretical and practical classes: 4 hours weekly.

Individual or group work outside of class: 4 hours per week.

Homework.

Test or final exam.

Evaluation criteria:

The evaluation has a continuous assessment component (TPCs during the semester), a test or a final exam.

To be admitted one must attend at least 75% of classes.

The components of evaluation are the following:

Test $0 \leq N_f \leq 15$;

Homeworks (during the semester) $0 \leq N_t = 5$;

Exam $0 \leq N_{ex} \leq 15$;

Final note: $Max\{N_f, N_t\} + N_{ex}$.

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

Sendo o objetivo da disciplina ensinar os alunos a compor um modelo matemático do sistema mecânico, a analisar as suas propriedades dinâmicas e estudar as vibrações dos sistemas mecânicos, a coerência dos conteúdos com os objetivos é plenamente atingida através da exposição dos princípios básicos da Mecânica Analítica e das equações de Lagrange, exposição e análise de estabilidade de um sistema mecânico seguida de estudo das vibrações em caso de um sistema com um grau de liberdade e com vários graus de liberdade, análise das vibrações em sistemas contínuos, vibrações não-lineares e estudo de ruído.

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

Since the purpose of discipline is to teach students to compose a mathematical model of the mechanical system, examine its dynamic properties and to study the vibrations of mechanical systems, consistency with the objectives of content is fully achieved through exposure of the basic principles of Analytical Mechanics and Lagrange equations, exposure and stability analysis followed by a study of the mechanical vibration system in case of a system with one degree of freedom and with several degrees of freedom, analysis of vibrations of continuous systems, nonlinear vibration and study of noise.

3.3.9. Bibliografia principal:

- S. S. Rao, “Mechanical Vibrations”, Pearson Education Prentice Hall, 2011
- S. G. Kelly, “Mechanical Vibrations. Theory and Applications”, CL-Engineering, 2012
- W. J. Bottega, “Engineering Vibrations”, CRS Press, Taylor and Francis, 2006.
- D. Inman, “Engineering Vibrations”, Prentice Hall, 2013.
- L. Meirovitch, “Elements of Vibration Analysis”, McGraw-Hill, 1986

Mapa IV - Dissertação ou Projeto / Dissertation or Project

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação ou Projeto / Dissertation or Project

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

Marcos Aurélio Ortega 30 OT

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

O orientador do trabalho

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

Elaborar uma dissertação de natureza científica ou um trabalho de projeto, originais e objeto de relatório final.

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

Develop an original scientific dissertation or project work, which results in a final report.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Revisão do estado da arte e desenvolvimento de trabalho a ser definido pelo orientador.

3.3.5. Syllabus:

Revision of the state of the art and development of a work to be defined by the supervisor.

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

O conteúdo programático da Unidade Curricular é desenvolvido tendo em vista os objetivos delineados e as respetivas competências que se pretendem dar aos alunos, relevando a capacidade para a realização do relatório final.

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

The syllabus of the course is developed taking into account the objectives outlined and the respective competencies that are intended to give students, emphasizing the capacity to carry out the final report.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O trabalho é acompanhado pelo orientador científico a quem compete a verificação do estado do seu desenvolvimento, incentivando o estudante à criação de ideias inovadoras e à procura de um nível elevado, aplicando a metodologia científica e cumprindo as regras de qualidade e de integridade académica. A avaliação periódica será efetuada pelo orientador científico. Quando a unidade curricular estiver concluída, a dissertação ou o trabalho de projeto serão objeto de apreciação e discussão pública por um júri nomeado pelo órgão legal e estatutariamente competente do estabelecimento de ensino superior, conforme estabelecido no artigo 22º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The work is accompanied by the supervisor who is responsible for verifying its development, encouraging

students to create innovative ideas and looking for a high level in research, applying scientific methodology and compliance with the rules of quality and academic integrity.

Periodic evaluation will be made by the scientific supervisor. When the course is completed, the dissertation or project work will be the subject of consideration and public discussion by a jury appointed by the legal and statutorily competent body of the higher education institution, in accordance with Article 22 of Decree-Law No. 74 / 2006 of 24 March.

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

Dado o cariz avançado e individualizado da metodologia de ensino juntamente com o seu método de avaliação, fica enquadrada e salvaguardada a sua coerência com os objetivos da unidade curricular.

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

Given the advanced and individualized nature of the teaching methodology along with its evaluation method, it is framed and safeguarded its consistency with the objectives of the discipline.

3.3.9. Bibliografia principal:

Fontes bibliográficas nos diversos ramos de conhecimento da Aeronáutica/Aeroespacial e outras áreas relacionadas com o tema da Dissertação ou Projeto e do programa de trabalhos aprovado. (Bibliographical sources in the various branches of knowledge of Aeronautical/Aerospace and other areas related to the dissertation or the project topic as well as of the approved work program.)

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

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Pedro Paglione

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Pedro Paglione

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Anna Guerman

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Anna Guerman

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada

em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Antonio Florencio Rial Sanchez

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Antonio Florencio Rial Sanchez

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Marcos Aurélio Ortega

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Marcos Aurélio Ortega

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Filipe Faria Machado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Paulo Filipe Faria Machado

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Roberto da Mota Girardi

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Roberto da Mota Girardi

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Sérgio Manuel Oliveira Tavares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Sérgio Manuel Oliveira Tavares

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Jorge Pires Vicente

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge Pires Vicente

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ivan Camelier

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ivan Camelier

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Denilson Paulo Souza dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Denilson Paulo Souza dos Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Tessaleno Campos Devezas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Tessaleno Campos Devezas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Pedro Paglione	Doutor	Mecânica e Controle do Voo (Eng Aer)	100	Ficha submetida
Anna Guerman	Doutor	Engenharia Aeronáutica	50	Ficha submetida
Antonio Florencio Rial Sanchez	Doutor	Ciencias da Educacion	50	Ficha submetida
Marcos Aurélio Ortega	Doutor	Engenharia Mecânica-Aeronáutica	100	Ficha submetida
Paulo Filipe Faria Machado	Doutor	Engenharia Aeronáutica	100	Ficha submetida
Roberto da Mota Girardi	Doutor	Aerodinâmica (Eng Aer)	100	Ficha submetida
Sérgio Manuel Oliveira Tavares	Doutor	Engenharia Mecânica e Sistemas de Engenharia	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Pires Vicente	Licenciado	Aeronáutica	100	Ficha submetida
Ivan Camelier	Doutor	Engenharia Aeronáutica	100	Ficha submetida
Denilson Paulo Souza dos Santos	Doutor	Engenharia e Tecnologias Espaciais – Mecânica Espacial e Controlo	100	Ficha submetida
Tessaleno Campos Devezas	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
(11 Items)			1000	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	9	90

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):	10	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):	8	80
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):	1	10

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:	9	90
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 actualização:

Os docentes do IUE estão sujeitos a um regime de avaliação de desempenho baseado na recolha exaustiva de dados relativos à sua atividade, associado a um processo participado com vista à obtenção de resultados rigorosos e descrito em detalhes por um Regulamento de Desempenho Docente próprio. Evidentemente, por ser uma instituição nova que ainda não iniciou as suas atividades, o IUE ainda não tem mecanismos de avaliação de desempenho já a funcionar.

O sistema de avaliação considera um amplo conjunto de indicadores, demonstrativos das diferentes vertentes de serviço dos docentes (ensino, investigação, criação artística, produção cultural, valorização económica e social do conhecimento, gestão universitária, etc.). O modelo é suportado por sistemas de recolha de dados existentes no Instituto Universitário de Espinho, com a intervenção de todos, desde os docentes avaliados aos estudantes. Ao Conselho Científico do IUE compete a elaboração e aprovação do Regulamento de Avaliação do Desempenho (nos termos da competência atribuída pelo artigo 51º dos Estatutos do IUE), o qual determinará o respetivo procedimento, sem prejuízo da supervisão de todo o processo pelo Reitor do Instituto Universitário de Espinho.

A avaliação do desempenho dos docentes do IUE será orientada pelos princípios da Universalidade, da Obrigatoriedade, da Coerência, da Flexibilidade, da Transparência, da Imparcialidade, e da Confidencialidade. A avaliação tem como objeto o desempenho dos docentes quanto às funções gerais que legalmente lhes são atribuídas nas seguintes vertentes:

- a) Investigação;*
- b) Docência;*
- c) Transferência e valorização do conhecimento;*

d) *Desempenho de cargos, gestão universitária e outras tarefas.*

A avaliação do desempenho de cada docente, realiza-se por triénios e reporta-se ao desempenho relativo aos três anos civis completos imediatamente anteriores àquele em que é efetuada.

Os resultados da avaliação do desempenho são obtidos de acordo com os métodos e critérios definidos no Regulamento de Avaliação do Desempenho Docente e expressos numa escala de quatro posições —Excelente, Muito Bom, Bom e Não Relevante — sendo a menção Não Relevante considerada avaliação negativa do desempenho.

Nos casos em que não seja possível realizar a avaliação do desempenho nos termos gerais, com fundamento em circunstâncias excecionais que o conselho científico considere atendíveis, dará este órgão início ao processo de avaliação por ponderação curricular, a realizar nos termos regulamentares.

Ligações importantes:

Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes do Instituto Universitário de Espinho (IUE)
http://iuanav.com/links/proposta_regulamento_avaliacao.pdf

Procedimento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente do Instituto Universitário de Espinho (IUE)
http://iuanav.com/links/Proc_avaliacao_docentes_sua_atualizacao.pdf

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

The IUE's teachers are subject to a performance evaluation system based on the collection of extensive research data regarding their teaching activity, associated with a participatory process with a view to obtaining accurate results and described in detail by a Performance Lecturer Regulation (Regulamento de Desempenho Docente). Of course, being a new institution that have not yet started its activities, IUE does not have performance assessment mechanisms already in operation.

The evaluation system considers a broad set of indicators, demonstrative of the different services provided by professors (teaching, research, artistic creation and cultural production, economic and social knowledge transfer, university management). The model is supported by data collection systems existing at the IUE, with multiple participants, from the evaluated professors to students. The IUE's Scientific Council is responsible for the development and adoption of the Performance Evaluation Regulation (in the terms and under the powers conferred by Article 51 of the IUE's Bylaws), which determines its procedure, notwithstanding the monitoring and supervision of the entire process by the Rector of the IUE.

The evaluation of the performance of IUE's professors will be guided by the following principles: Universality; Obligation; Coherence; Flexibility; Transparency; Impartiality; and Confidentiality.

The evaluation is focused on the performance of professors as for the general functions that they are legally responsible in the following areas:

a) Research;

b) Teaching;

c) Knowledge transfer and transfer;

d) Performance in specific positions, university management and other tasks.

The evaluation of the performance of each professor is carried out every three years and reports to the performance achieved during the full three calendar years immediately prior to the year when the evaluation takes place.

The results of the performance evaluation are obtained according to the method and criteria defined by the Regulation for the Performance Evaluation of Professors and expressed through a scale with four ratings – Excellent, Very Good, Good and Not Relevant. The rating “Not Relevant” is considered a negative evaluation of the performance.

In cases where it is not possible to assess the performance in general terms, on the basis of exceptional circumstances that the Scientific Council consider justifiable, this body will initiate a process of evaluation based on the analysis of the curriculum, to be achieved according to the Regulation.

Important links:

Performance appraisal regulation of teachers of the University Institute of Espinho (IUE) (in Portuguese)
http://iuanav.com/links/proposta_regulamento_avaliacao.pdf

Performance Assessment procedure of the Academic Staff of the University Institute of Espinho (IUE) (in Portuguese)
http://iuanav.com/links/Proc_avaliacao_docentes_sua_atualizacao.pdf

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente previsto, é composto por:

1 Presidente
1 Vice-presidente
1 Reitor
1 Vice-reitor
1 Diretor Centro de Investigação
1 Diretor de Departamento
1 Coordenador por Ciclo de Estudos
2 Coordenadores do Ciclo de Estudos
1 Presidente Conselho Científico
1 Presidente Conselho Pedagógico
1 Diretor de Serviços
1 Diretor de Informática e Marketing
1 Secretariado da Administração
1 Serviços de Contabilidade
2 Bibliotecários
3 Serviços Administrativos
1 Telefonista
4 Contínuos
3. Serviços de Limpeza
2 Auxiliares Ação Educativa

Algumas das funções irão ser exercidas pelos docentes da instituição, traduzindo-se em complementos face à remuneração a auferir como docentes (ex: Diretor de departamento, Coordenador do ciclos de estudos, Presidentes do Conselho Científico e do Conselho Pedagógico).

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The planned nonteaching staff consists of:

1 President
1 VicePresident
1 Rector
1 ViceRector
1 Director Research Centre
1 Director of Department
1 Coordinator of the Study Cycle
2 Cocoordinator of the Study Cicle
1 President Scientific Council
1 Pedagogical Council President
1 Director of Services
1 Director of Information and Marketing
1 Management Secretariat
1 Accounting Services
2 Librarians
3 Administrative Services
1 Telephone Operator
4 Continuous
3 Cleaning services
2 Auxiliary Educational Action

Some of the functions will be performed by the institution's professors, resulting in additions due to the remuneration granted to professors (eg, Director of Department, Coordinator of the study cycles, Chairs of the Scientific Council and the Pedagogical Council).

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

10 Salas de aula com dimensões adequadas ;
1 Auditório com 144 lugares;
1 Sala de projeção;
1 Sala de tradução;
1 Estúdio de som;
Laboratórios de Ensino e Investigação:
• Aerodinâmica (2) 208 m2

- *Mecânica Aplicada* 99,00 m²
 - *Mecânica de Materiais*, 98 m²
 - *Termodinâmica e Motores* 48 m²
 - *Informática*. 122 m².
 - *Eletricidade e Robótica* 49,00 m²
 - *Eletrônica* 49,00 m²
 - *Modelos (2)*, 96 m²
- 5 Salas de apoio aos laboratórios;
 1 Centro de informática;
 1 Reprografia;
 Salas de estudo;
 1 Biblioteca;
 13 Gabinetes;
 1 Sala de reuniões e convívio;
 2 Cafetarias
 Espaço para associação de estudantes

O espaço indicado para o Centro de Investigação Científica, Tecnológica e Laboratorial – CICTEL, apresenta em planta o desenho de distribuição de todos os equipamentos laboratoriais necessários à excelência do ensino-investigação da Engenharia Aeronáutica.

Ligações importantes:

Instalações

<http://iuanav.com/links/instalacoes.pdf>

Centro de Investigação

<http://iuanav.com/links/Citel.pdf>

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

10 Classrooms with appropriate dimensions;

1 Auditorium with 144 seats;

1 Projection room;

1 Translation room;

1 Sound studio;

Teaching laboratories:

• *Aerodynamics (2)* 208 m²

• *Applied Mechanics* 99 m²

• *Mechanics of Materials* 98 m²

• *Thermodynamics and Propulsion* 48 m²

• *Informatics* 122 m²

• *Electricity and Robotics* 49 m²

• *Electronics* 49 m²

• *Models (2)*, 96 m²

5 Rooms of support to laboratories;

1 Computer Center;

1 Reprography;

Study rooms;

1 Library

13 Offices;

1 Meeting and socializing room;

2 Coffee Shops

Space for student association;

The space provided for the Center for Scientific, Technological and Laboratorial Research (Centro de Investigação Científica, Tecnológica e Laboratorial – CICTEL), presents in the design plant the distribution of all laboratory equipment necessary for the excellence of teaching and research in aeronautical engineering.

Important links:

Facilities

<http://iuanav.com/links/instalacoes.pdf>

Research Center

<http://iuanav.com/links/Citel.pdf>

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

Dois túneis aerodinâmicos de baixa velocidade
 Simulador de voo de aeronave
 Simuladores de sistemas de aeronaves
 Equipamento para Ensaios Estáticos de Materiais e Estruturas
 Máquina para testes de Mecânica da Fratura e Fadiga
 Equipamento para Ensaios Dinâmicos de Estruturas
 Equipamento para Fabricação de Materiais Compósitos
 Software: MatLab, Mathematica, NASTRAN, Autocad, CATIA, LabView, etc.
 Rede informática
 Equipamentos e ferramentas para a construção de componentes para pequenas aeronaves

Os equipamentos para todos os laboratórios necessários ao funcionamento do ciclo de estudos serão adquiridos após a acreditação do mesmo, em conformidade com os valores atribuídos no Plano de Viabilidade Económica e Financeira do IUE.

Ligação importante:

Centro de Investigação
<http://iuanav.com/links/Citel.pdf>

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):

Two low speed wind tunnels
 Flight simulator
 Aircraft systems simulators
 Equipment for Static Testing of Materials and Structures
 Mechanical testing machine for Fracture and Fatigue
 Machine for Structural Dynamic Testing
 Composite Materials Manufacturing Equipment
 Software: MatLab, Mathematica, NASTRAN, Autocad, CATIA, LabView, etc.
 Computer network
 Equipment and tools for building components for small aircraft

The equipment for all laboratories necessary for the functioning of the course will be acquired after the accreditation of the same in accordance with the values assigned by the Economic and Financial Feasibility Plan of the IUE.

Important link:

Research Center
<http://iuanav.com/links/Citel.pdf>

6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Unidade 151 - Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies (C- MAST)	Muito Bom (2015)	Universidade da Beira Interior (UBI)	" * Dynamics and control of space systems * Advanced materials for space exploration * Space Propulsion * Technologies for environment control in space. "
Laboratório de Energia, Transportes e Aeronáutica LAETA	Excelente (2009)	Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI) e AeroG - Universidade da Beira Interior (UBI)	Cross Car Beam 360, QREN I&DT em Co- Promoção, Agência de Inovação, 2013 e Prevenção de Colisão Aérea Baseada no Controlo Preditivo Pseudo-espectral
LNCA - Laboratório de Novos		Instituto Tecnológico de	Modelagem da Dinâmica e do Controlo de

Conceitos Aeronáuticos (Brasil)	n/a	Aeronáutica (ITA) - Brasil	Aeronaves Flexíveis.
Laboratório Flow-Sim, Simulação Numérica de Alto Desempenho, Brasil (www.flowsim.ita.br).	n/a	Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) - Brasil	Numerical investigation of blunt-body wakes in two- and three-dimensional physical configurations using the Direct Numerical Simulation technique analysis
Grupo de Investigación GEFIL.	n/a	Grupo reconocido como Unidad de Investigación Competitiva por la Xunta de Galicia	n/a

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/5c26bf44-2895-655d-5c09-55f7f9a63413>

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

*Université Paris I;
University of Queensland, Australia;
Leeds Metropolitan University, England;
Paris 1 PanthéonSorbonne University, France;
University of Toulouse, France;
Dublin Institute of Technology, Dublin, IRELAND;
University of Bologna at Rimini, Italy;
Universidade Nova de Lisboa, PORTUGAL;
Chaire UNESCO, Moscow Academy, Russia;
University of Barcelona, Spain;
Universidade da Beira Interior, Portugal
.Instituto Superior Técnico, Portugal
Universidade de Aveiro, Portugal
Universidade do Porto, FEUP, Portugal
Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, Brasil*

Essas atividades e parcerias serão implementadas e tornar-se-ão efetivas tão logo se dê o início de funcionamento do IUE.

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:

*Université Paris I;
University of Queensland, Australia;
Leeds Metropolitan University, England;
Paris 1 PanthéonSorbonne University, France;
University of Toulouse, France;
Dublin Institute of Technology, Dublin, IRELAND;
University of Bologna at Rimini, Italy;
Universidade Nova de Lisboa, PORTUGAL;
Chaire UNESCO, Moscow Academy, Russia;
University of Barcelona, Spain;
Universidade da Beira Interior, Portugal
Instituto Superior Técnico, Portugal
Universidade de Aveiro, Portugal
Universidade do Porto, FEUP, Portugal
Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, Brasil*

These activities and partnerships will be implemented and will become effective as soon as IUE starts its normal operation.

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de

serviços à comunidade e formação avançada

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

O IUE é uma instituição orientada para a criação e transmissão da cultura, do saber, da ciência e da tecnologia através da articulação do estudo, do ensino, da investigação científica e tecnológica e da prestação de serviços à Comunidade, objetivos que serão prosseguidos, entre outros, através de:

- 1. Realização de cursos online;*
- 2. Realização de conferências e mostras culturais;*
- 3. Organização de cursos de aprendizagem em áreas relevantes para a população local;*
- 4. Estágios na comunidade;*
- 5. Actividades de teatro, música, cinema e outras de empreendedorismo estudantil;*
- 6. Publicação de jornal online;*
- 7. Organização de Festival de Cinema do Mar;*
- 8. Colaboração com a rede de Escolas do Concelho;*
- 9. Promoção e publicação de estudos.*

Tão logo o IUE receba a acreditação e comece a funcionar é que poderá assegurar a concretização das atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada a que se propõe.

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

The University Institute of Espinho (IUE) is an institution oriented for the creation, transmission and dissemination of culture, knowledge, science and technology through the linking of study and teaching activities, scientific and technological research, experimental development and provision of services to the Community by, among others:

- 1. Providing online courses*
- 2. Organizing conferences and cultural exhibitions*
- 3. Organizing learning courses in areas considered to be relevant for the local population*
- 4. Organizing community internships*
- 5. Supporting cultural and entrepreneurial activities carried out by students*
- 6. Publishing an online journal*
- 6. Holding FILMAR – Sea Film Festival*
- 8. Collaborating with the municipal school network*
- 9. Promoting and publishing studies*

IUE will ensure the implementation of technological development activities, community service and provide advanced training which are proposed as soon as it receives accreditation and starts normal operation.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

De acordo com a informação disponibilizada online pela Direcção Geral do Ensino Superior no documento "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior Junho de 2014" (Quadro 8.1.3), e tendo em conta os diplomados do Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial do IST e do Mestrado Integrado em Engenharia Aeronáutica da UBI, entre 2011 e 2014, existiam apenas 3% de desempregados, um resultado muito bom tendo em conta a situação económica de Portugal no período em consideração.

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

According to the online information provided by the Direcção Geral do Ensino Superior, in the document "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior Junho de 2014" (Quadro 8.1.3), and taking into account the graduates from the Master's Degree in Aerospace Engineering at IST and from the Master's Degree in Aeronautical Engineering at UBI, between 2011 and 2014, there were only 3% of unemployed, a very good outcome taking into account the economic situation of Portugal in the period under

consideration.

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

De acordo com os Dados Estatísticos de Candidaturas Anteriores da DGES, pode-se verificar que os Mestrados Integrados em áreas afins do Instituto Superior Técnico e da Universidade da Beira Interior têm, ambos, uma procura muito significativa e uma taxa de ocupação das vagas muito próximo dos 100%. Consequentemente, pode-se concluir que o Mestrado em Engenharia Aeronáutica do IUE terá capacidade para atrair muitos estudantes.

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

According to the DGES Statistical Data of Previous Applications, it can be seen that the Integrated Master courses in similar areas from the Superior Technical Institute (Instituto Superior Técnico) and from the University of Beira Interior (Universidade da Beira Interior) have both a very strong demand and an occupancy rate very close to 100%. Consequently, it can be concluded that the IUE Master's Course in Aeronautical Engineering will be able to attract many students.

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

Não existem instituições na região que lecionem ciclos de estudo similares.

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

There are no institutions in the region that teach similar study cycles.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

Segundo a Legislação, o ciclo de estudos conducente ao grau de mestre tem 90 a 120 créditos e uma duração normal compreendida entre três e quatro semestres curriculares de trabalho dos alunos. No ensino universitário, o ciclo de estudos conducente ao grau de mestre deve assegurar que o estudante adquira uma especialização de natureza académica com recurso à atividade de investigação, de inovação ou de aprofundamento de competências profissionais.

O 2º ciclo em Engenharia Aeronáutica proposto pelo IUE tem 120 créditos e uma duração de quatro semestres curriculares de trabalho dos alunos. Desses 120 créditos, o ciclo de estudos tem um curso de especialização, constituído por um conjunto organizado de unidades curriculares, denominado curso de mestrado, com um total de 90 créditos, e uma dissertação ou um trabalho de projeto com um total de 30 créditos, satisfazendo, assim, os artigos 18º e 20º do Decreto-Lei acima especificado.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

According to the legislation, the cycle of study leading to a Master's degree has 90 to 120 credits and a normal length of between three and four semesters of students' work. In university education, the cycle of studies leading to a Master's degree must ensure that the student acquires an academic specialization using research activity, innovation or deepening of professional skills.

The 2nd cycle in Aeronautical Engineering proposed by the IUE has 120 credits and a duration of four semesters of student work. Of these 120 credits, the course of study has a specialization course, consisting of an organized set of curricular units, named master course, with a total of 90 credits and a dissertation or project work with a total of 30 credits, satisfying, therefore, articles 18th and 20th of the above mentioned legislation (Decree-Law n° 74/2006).

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

Respeitando as indicações da Comissão das Comunidades Europeias, expressas na Declaração de Bolonha, com o objetivo de gerar procedimentos comuns que garantissem o reconhecimento da equivalência académica dos estudos efetuados noutros países, escolheu-se para cálculo dos ECTS das unidades curriculares a correspondência de um crédito para 25 horas de trabalho total. Respeitando o princípio que as instituições decidem como subdividir os créditos entre as diferentes unidades curriculares optou-se por distribuir equitativamente os créditos pelas unidades curriculares conferindo a todas o mesmo número total de horas de trabalho individual do estudante.

*Ligação importante: REGULAMENTO DE APLICAÇÃO DO SISTEMA DE CRÉDITOS CURRICULARES (ECTS)
http://iuanav.com/links/Regulamento_Sistema_Cr%C3%A9ditos_IUE.pdf*

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

According to the indications of the European Commission expressed in the Bologna Declaration and in order to generate common procedures to ensure the recognition of the academic equivalence of the studies conducted in other countries, it was chosen that for the calculation of ECTS one credit should match with 25 hours of total work.

Respecting the principle that the institutions decide how to split the credits between the different subjects of the course it was chosen to distribute equitably the credits for all subjects giving all the same total number of hours of student individual work.

*Important link: RULES OF APPLICATION OF CURRICULUM CREDIT SYSTEM (ECTS)
http://iuanav.com/links/Regulamento_Sistema_Cr%C3%A9ditos_IUE.pdf*

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

Os docentes propostos para a lecionação de cada Unidade Curricular analisaram a estrutura concreta para a distribuição da carga horária (quer de contacto, quer sem contacto) de acordo com os conteúdos programáticos, a metodologia de ensino/aprendizagem das mesmas e a opção de atribuir os mesmos créditos a todas as unidades curriculares, tendo dado os seus pareceres e, a seguir, a concordância final. Não foi considerada a contribuição dos estudantes, visto tratar-se um novo ciclo de estudos.

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

The teachers proposed for the teaching of each subject analysed the curriculum for the distribution of workload (contact or contactless) according to the syllabus, the teaching / learning methodologies of the subject itself and also the option to assign the same credits to all subjects. They have also manifested their opinions and gave, afterwards, their final agreement. It was not considered the contribution of students given that it is a new course of study.

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:

*Alguns dos cursos do 2º ciclo com duração e estrutura semelhantes à proposta são citados a seguir:
Em Portugal, os dois últimos anos do Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial do Instituto Superior Técnico e os dois últimos anos do Mestrado Integrado em Engenharia Aeronáutica da Universidade da Beira Interior;
No Reino Unido, o MEng em Engenharia Aeronáutica da Universidade de Glasgow;
Na Itália, o MSc (Laurea Magistrale) em Engenharia Aeroespacial do Politecnico di Torino e o Master of Science (Laurea Magistrale) em Engenharia Aeronáutica do Politecnico di Milano;
Na Holanda, o MSc em Engenharia Aeroespacial da Delft University of Technology.*

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

*Some of the 2nd cycle courses with similar duration and structure to the proposed study cycle are listed as follows:
In Portugal, the last two years of the Integrated Master in Aerospace Engineering from Instituto Superior Tecnico and the last two years of the Integrated Master in Aeronautical Engineering from the University of Beira Interior;*

*In the UK, the MEng in Aeronautical Engineering from the University of Glasgow;
In Italy, the MSc in Aerospace Engineering from the Politécnico di Torino and the MSc in Aeronautical Engineering from the Politécnico di Milano;
In the Netherlands, the MSc in Aerospace Engineering from Delft University of Technology.*

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

Inicialmente é apresentado o resumo dos objetivos de alguns ciclos de estudos similares oferecidos em instituições de referência do Espaço Europeu do Ensino Superior.

O programa de Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial do Instituto Superior Técnico, Portugal.

Este curso habilita o Engenheiro Aeroespacial a intervir em todas as fases do ciclo de vida de um veículo, desde a conceção e projeto, até à operação e manutenção, passando pelos ensaios e fabricação. Sintetiza as tecnologias avançadas que distinguem o século XX dos que o precederam, e que se encontram concretizadas em vários tipos de veículos, como aeroplanos, helicópteros, aeronaves robotizadas, foguetões e satélites.

O programa de Mestrado em Engenharia Aeronáutica do Politécnico di Milano, Itália

Proporciona aos alunos o conhecimento e a compreensão das principais questões que caracterizam o contexto aeronáutica e, em particular: aerodinâmica, dinâmica do voo, estruturas aeroespaciais, dinâmica estrutural e controle e aero servo elasticidade. Os graduados devem ser capazes de analisar e resolver problemas de engenharia adequados para seu nível de conhecimento, de forma autónoma, utilizando metodologias consolidadas, a partir de modelagem numérica para experimentação, reconhecendo, entretanto, as limitações e potencialidades.

O programa de Mestrado em Engenharia Aeroespacial do Politécnico di Torino, Itália

O programa pretende consolidar o perfil profissional já formado no curso de licenciatura de três anos, caracterizado por uma sólida compreensão do conceito de engenharia de sistemas. No entanto, este conceito está agora mais de perto centrado no contexto aeroespacial, e é explorado em um nível conceitual que permite que os formandos possam trabalhar com autonomia de decisão nos mais avançados setores produtivos e científicos.

O programa de Mestrado em Engenharia Aeroespacial da Delft University of Technology, Holanda.

O programa visa desenvolver as competências básicas adquiridas em um programa de licenciatura e levá-los a um nível superior em termos de conhecimento, reflexão crítica, fazendo julgamentos e trabalhando de forma independente.

Após esta apresentação inicial, vale a pena lembrar que o programa de mestrado em engenharia aeronáutica do IUE pretende fornecer qualificações avançadas para o completo exercício da profissão de engenheiro aeronáutico, que se caracteriza pela realização de atividades no sector aeronáutico, incluindo, também, o setor espacial. Além disso, pretende-se, também, fornecer qualificações suficientes para o acesso a programas de investigação mais avançados (doutoramento).

Obviamente, a semelhança do ciclo proposto de estudos com os objetivos de aprendizagem pretendidos de ciclos de estudos similares oferecidas em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior é claramente observada.

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

Initially it is presented the summarized objectives of some similar study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area.

The Integrated Master of Science in Aerospace Engineering at Instituto Superior Técnico, Portugal

This course enables the Aerospace Engineer to intervene at all stages of the life cycle of a vehicle, from conception and design, to operation and maintenance, including the trials, flight tests and manufacturing.

Summarizes the advanced technologies that distinguish the XXth century from those that preceded it, and which are implemented in various types of vehicles such as airplanes, helicopters, robotic aircraft, rockets and satellites.

The Master of Science program in Aeronautical Engineering at Politecnico di Milano, Italy

Provide students with knowledge and understanding of the main issues characterising the aeronautical context and, in particular: aerodynamics, dynamics of flight, aerospace structures, structural dynamics and control and aeroservoelasticity. Graduates must be able to analyse and solve engineering problems suitable for their level of knowledge, autonomously, using consolidated methodologies, from numerical modelling to experimentation, whilst recognising limitations and potential.

The Master of Science program in Aerospace Engineering at Politecnico di Torino, Italy

The MSc degree programme in Aerospace Engineering aims to consolidate the professional profile already formed in the three-year BSc degree course, characterised by a solid understanding of the concept of systems engineering. However, this concept is now more closely centred within the aerospace context, and is explored at a conceptual level that allows graduates to work with decision-making autonomy in more advanced productive and scientific sectors.

The Master of Science program in Aerospace Engineering from Delft University of Technology, Netherlands.

The MSc programme in Aerospace Engineering aims to develop the basic competences acquired in a BSc programme and take them to a higher level in terms of knowledge, critical reflection, making judgements and working independently.

Following this initial presentation it is worth remembering that the Master degree program in aeronautical engineering from the IUE aims to provide advanced skills necessary for the fully exercise of the aeronautical engineering profession, which is characterized by carrying out activities in the aeronautical sector, including also the space sector. In addition, it is also intended to train individuals with sufficient qualifications for access to more advanced research programs (PhD).

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 - n/a

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

n/a

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 efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

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

n/a

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

n/a

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

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

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

Nome / Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	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:

*Qualidade dos Recursos Humanos;
Elevada empregabilidade previsional dos alunos;
Ciclo de estudos adequado a atender à demanda do setor atualmente existente em Portugal, na Europa, em países de língua oficial portuguesa e no mundo em geral;
Unidades de ensino ministrados em estreita colaboração entre universidades e empresas do sector aeronáutico, estando previsto o estabelecimento de parcerias estratégicas com entidades internacionais e nacionais, tais como: Instituto Superior Técnico, Universidade da Beira Interior, Academia da Força Aérea, OGMA, EMBRAER Évora, Universidade de Glasgow, AIRBUS, Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), EMBRAER Brasil, Universidade Estadual da Carolina do Norte, entre outras;
Equipa promotora com experiência na docência e coordenação no Ensino Superior e com participação ativa em centros de investigação nacionais e internacionais.
Parcerias estratégicas com Lufthansa, Nortávia, Aeroclube de Espinho, com as quais já temos Protocolos assinados.*

12.1. Strengths:

- Quality of Human Resources;*
- Estimated high employability of the students;*
- Cycle of studies appropriate to meet the currently existing demand of the sector in Portugal, in Europe, in the Portuguese speaking countries and in the world;*
- Subjects taught in close cooperation between universities and companies in the aeronautic sector with plans to establish strategic partnerships with international and national entities such as: Instituto Superior Técnico, University of Beira Interior, the Portuguese Air Force Academy, OGMA, EMBRAER Evora, University of Glasgow, AIRBUS, Technological Institute of Aeronautics (ITA), EMBRAER Brazil, North Carolina State*

University, among others.

- *Staff team with considerable experience in teaching and coordination in higher education and active participation in national and international research centers.*
- *Strategic partnerships with entities such as: Lufthansa, Nortávia, Aero Club of Espinho, with which we have signed protocols.*

12.2. Pontos fracos:

Espera-se que o IUE, enquanto instituição orientada para a criação, transmissão e difusão do saber da ciência e da tecnologia, através do seu programa de estudos de Mestrado em Engenharia Aeronáutica se depare com os seguintes debilidades:

- *Necessidade de investimento inicial acrescido, em infraestruturas e equipamentos;*
- *Ausência de histórico no mercado (alunos que pretendam ingressar no 2º ciclo do ensino superior);*
- *Possíveis fraquezas operacionais por se tratar de uma nova instituição de ensino superior.*

12.2. Weaknesses:

It is hoped that the IUE, as an institution oriented to the creation, transmission and dissemination of knowledge of science and technology through its Master's Degree in Aeronautical Engineering studies program encounters the following weaknesses:

- *High initial investment requirements in infrastructure and equipment;*
- *Historical absence in the market (students wishing to enter the 2nd cycle of higher education);*
- *Possible operational weaknesses because it is a new higher education institution.*

12.3. Oportunidades:

- *Aumento da procura de estudantes dos países da Europa do Norte, lusófonos e Latino-americanos para o segundo ciclo de estudos;*
- *Oferta de emprego no sector da engenharia aeronáutica no mundo supera em larga escala a procura de emprego;*
- *Capacidade de atração para Portugal de construtores internacionais de equipamentos, peças e partes para a indústria aeronáutica, de empresas de manutenção aeronáutica, instituições de prestação de serviços para o setor de transporte aéreo e de operações aéreas;*
- *Exploração do Aeródromo de Espinho enquanto infraestrutura aeroportuária e aerodesportiva.*

12.3. Opportunities:

- *Increased demand for students from Northern Europe, Portuguese speaking and Latin American countries for the second cycle of studies;*
- *Job offer in the field of aeronautical engineering in the world surpasses in large scale the job search;*
- *Attraction capacity of international manufacturers of equipment and parts for the aviation industry, aircraft maintenance companies, institutions to provide services to the airline industry and air operations to Portugal;*
- *Exploration of the airfield of Espinho as airport infrastructure and also for aero sport aviation*

12.4. Constrangimentos:

- *Crise económica internacional que afeta a atividade económica do país e, conseqüentemente, a atividade económica das empresas e das famílias portuguesas;*
- *Diminuição da atribuição das bolsas de estudo e de investigação;*
- *Tendência geral para a redução do número de estudantes, face ao abaixamento acentuado da taxa de natalidade da população portuguesa;*
- *Desenvolvimento de um programa semelhante de Mestrado em Engenharia Aeronáutica em Portugal ou noutro país.*

12.4. Threats:

- *International economic crisis that affects the country economic activity and, hence, the economic activity of Portuguese enterprises and families;*
- *Reduction of the awarding of scholarships and research;*
- *General trend to reduce the number of students, given the sharp decline in the birth rate of the Portuguese population;*
- *Development of a similar Master's Degree in Aeronautical Engineering program in Portugal or in another country.*

12.5. CONCLUSÕES:

O mestrado em Engenharia Aeronáutica insere-se numa instituição com as particularidades e potencialidades do IUE dando resposta formativa a uma área tecnológica e científica com procura superior à oferta.

Combina uma elevada atratividade por uma área para a qual há grandes lacunas decorrentes de uma grande necessidade de profissionais competentes para exercerem funções de liderança e dá competências avançadas, tanto conceptuais como técnicas e científicas, que permitem responder a necessidades de intervenção na área da Engenharia Aeronáutica potencializando a investigação e o desenvolvimento de uma mais-valia para os profissionais que a frequentem.

Interessa sublinhar algumas características que fortalecem esta proposta, nomeadamente, a intenção do plano de estudos que pretende lecionar nas diferentes áreas base, assim como a ênfase nas questões da metodologia de investigação científica que permitem, de uma forma cabal, assegurar que os alunos sejam devidamente preparados na pesquisa científica, na elaboração e apresentação de trabalhos e documentos científicos e na realização de um projeto científico de forma sistemática, metódica e com análise crítica.

Particularmente, o ciclo de estudos satisfaz as condições legais respeitantes a ECTS e carga de trabalho e enquadra-se no projeto educativo, científico e cultural do IUE, designadamente no que respeita à metodologia de ensino. Os objetivos do ciclo de estudos e as competências a adquirir estão formulados de forma clara e são genericamente coerentes com a área de formação.

As condições de acesso são adequadas e as instalações e recursos reportados dão garantias de bom funcionamento do curso proposto.

O espaço indicado para o Centro de Investigação Científica, Tecnológica e Laboratorial – CICTEL, apresenta em planta o desenho de distribuição de todos os equipamentos laboratoriais necessários à excelência do ensino-investigação da Engenharia Aeronáutica. Esses equipamentos serão prontamente adquiridos logo após a acreditação do ciclo de estudos, em conformidade com os valores atribuídos no Plano de Viabilidade Económica e Financeira do IUE.

Existem procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente o qual é próprio, academicamente qualificado e especializado na área de formação fundamental do ciclo de estudos.

Quase todos os docentes do ciclo de estudos pertencem à Unidades de investigação externas mas irão pertencer à unidade de investigação do IUE, o “Centro de Investigação Científica, Tecnológica e Laboratorial” (CICTEL) tão logo se dê a acreditação do curso. Convém esclarecer que, estando o IUE ainda em fase de instalação, este Centro, encontra-se a desenvolver o seu plano de ação. O IUE, tão logo entre em funcionamento efetivo, submeterá o CICTEL à aprovação da FCT.

Pelo exposto, somos da opinião que o ciclo de estudos reúne todas as condições para que possa vir a ser acreditado.

12.5. CONCLUSIONS:

The Master’s degree in Aeronautical Engineering course is part of an institution with the characteristics and potential of IUE giving training solution to a technological and scientific area with demand exceeding the supply. It combines a high attractiveness for an area where there are large gaps due to a great need for competent professionals to exercise leadership roles and gives advanced conceptual, technical and scientific skills that allow to respond to intervention needs in the field of Aeronautical Engineering enhancing the research and the development of an asset for the professionals who attend it.

It is of Interest to highlight some features that strengthen this proposal, in particular the curriculum intention to teach in different basic areas as well as the emphasis on issues of scientific research methodology, which allow a sufficient rigor to ensure that students are properly prepared in scientific research, in the preparation and presentation of papers and scientific documents and in the conduction of a scientific project in a systematic, methodical and critical analysis form.

The course meets the legal requirements relating to ECTS and workload and is part of the educational, scientific and cultural project of the IUE, in particular with regard to the teaching methodology. The objectives of the course and the skills to be acquired are drafted clearly and are generally consistent with the area of training.

The access conditions are suitable and the facilities and reported resources provide assurance regarding the proper functioning of the proposed course.

The space provided for the Center for Scientific, Technological and Laboratorial Research (Centro de Investigação Científica, Tecnológica e Laboratorial – CICTEL), presents in the design plant the distribution of all laboratory equipment necessary for the excellence of teaching and research in aeronautical engineering. Such equipment will be readily acquired soon after the accreditation of the course in accordance with the values assigned to the Economic and Financial Feasibility Plan of IUE.

There are evaluation procedures for the performance of the teaching staff which is proper, academically qualified and specialized in the fundamental area of formation of the cycle of studies.

Almost all teachers of the cycle of studies belong to external investigation units but will, in the near future, belong to IUE investigation Unit, the “Center for Investigation Scientific, Technological and Laboratorial” (CICTEL). It should be made clear that, the IUE being still in a stage of installation, this Center is developing its plan of action. The IUE, as soon as it enters in effective operation, will submit the CICTEL to the approval by the FCT.

For the above exposed, it is our opinion that the cycle of studies fulfills all the conditions so that it can be accredited.