

NCE/14/02081 — Apresentação do pedido - 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:

Licenciado

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:

461

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:

521

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

180

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

3 anos / 6 semestres

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

3 years / 6 semesters

A9. Número de vagas proposto:

37

A10. Condições específicas de ingresso:

1. Concurso normal:

Os candidatos deverão ter:

Ensino secundário ou habilitação equivalente.

Classificação superior a 95 pontos em uma das provas de ingresso: Matemática, Física ou Geometria Descritiva.

2. Transferência de curso:

Alunos que frequentem o mesmo curso noutra estabelecimento de ensino superior.

3. Mudança de curso:

Alunos que frequentem outros cursos no mesmo ou noutra estabelecimento de ensino superior, desde que tenham tido aproveitamento nas disciplinas específicas fixadas para o curso em causa e tenham realizado naquele ano uma das provas de ingresso indicada.

4. Maiores de 23 anos:

Podem candidatar-se ao acesso ao ensino superior nas condições previstas no Decreto-Lei N° 64/2006, de 21 de Março, os candidatos:

Com idade superior a 23 anos ou que os completem até ao dia 31 de Dezembro do ano que antecede a realização das provas;

Titulares de cursos superiores e médios.

A10. Specific entry requirements:

1. Normal procedure:

Applicants should have:

Secondary education or equivalent qualification.

Rating higher than 95 points in one of the entrance examinations: Mathematics, Physics or Descriptive Geometry.

2. Course Transfer:

Students who are attending the same course in another institution of higher education.

3. Change of course:

Students attending other courses in the same or another institution of higher education, provided that have successfully completed the specific subjects set for the concerned course and have made that year one of the entrance indicated examinations.

4. Over 23 years

May apply for access to higher education in accordance with Decreto-Lei 64/2006 of 21 March, the candidates: Older than 23 years or that complete that age by 31 of December of the year preceding the examinations;

Holders of superior and middle courses.

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:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

| Área Científica / Scientific Area | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos* / Optional ECTS* |
|---|-----------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Engenharia Aeronáutica (525) / Aeronautical Engineering | EAE | 48 | 0 |
| Engenharia Mecânica (521) / Mechanical Engineering | MEC | 36 | 0 |
| Matemática (461) / Mathematics | MAT | 42 | 0 |
| Física (441) / Physics | FIS | 18 | 0 |
| Química (442) / Chemistry | QUI | 6 | 0 |
| Ciências Informáticas (481) / Computer Sciences | CIN | 12 | 0 |
| Electricidade e Energia (522) / Electricity and Energy | EEE | 6 | 0 |
| Electrónica e Automação (523) / Electronics and Automation | EEA | 6 | 0 |
| Organização e Gestão de Empresas (345) / Business Organization and Management | OGE | 6 | 0 |
| (9 Items) | | 180 | 0 |

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Instituto Universitário de Espinho, Edifício FACE, Praça do Mar, 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 do Sistema de Créditos - IUE.pdf](#)

A16. Observações:

O ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Engenharia Aeronáutica integra um conjunto organizado de 30 unidades curriculares, a que corresponde um total de 180 créditos ECTS e uma duração normal de seis semestres curriculares de trabalho dos alunos.

O corpo docente é composto por 21 docentes destacando-se a existência de 17 doutores. A maior parte dos docentes é especializado nas áreas principal e secundárias do ciclo de estudos o que representa um valor acrescentado para o ensino das unidades curriculares e para a orientação dos estudantes.

O coordenador do curso, doutorado em engenharia aeronáutica pela Universidade de Stanford, nos Estados Unidos da América, tem uma grande experiência em diferentes áreas da aviação. Foi piloto de aeronaves militares, professor universitário de cursos de engenharia aeronáutica em Portugal e no Brasil, responsável pela administração universitária, trabalhou em instituições de investigação e industriais na área da aeronáutica e foi instrutor teórico e administrador académico em uma instituição de formação de pilotos profissionais. A quantidade das suas publicações não é grande mas é compensada pelo conhecimento e prática da aeronáutica em geral.

Para fins de acreditação e referindo-se ao Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de Março, republicado pelo Decreto-Lei n.º 115/2013 de 7 de Agosto, seria de extrema importância ressaltar algumas dúvidas sobre o corpo docente ser próprio, academicamente qualificado e especializado na área de formação fundamental ou áreas do ciclo de estudos. Sobre essa observação, deve-se ter em mente que há muito poucas instituições de ensino que oferecem programas de doutoramento em Engenharia Aeronáutica no ambiente nacional e a procura por esses profissionais, a nível mundial, é muito grande. Daí, o número de tais docentes ser ainda insuficiente para atender às necessidades do curso, especialmente em Portugal. Portanto, é respeitosamente solicitada a atenção especial para a letra a) do n.º 5 do artigo 57.º da referência em questão, que afirma que a A3ES pode, excecional e fundamentadamente, admitir a aplicação de valores inferiores quando se trate de domínios científicos em que comprovadamente não exista pessoal docente para suprir as necessidades dos ciclos de estudos das instituições de ensino superior.

A16. Observations:

The course of study leading to the Bachelor degree in Aeronautical Engineering integrates an organized set of 30 subjects corresponding to a total of 180 ECTS credits and a normal length of six semesters of students' work.

The faculty consists of 21 teachers highlighting the existence of 17 doctors. Most teachers are experts in the primary and secondary areas of the course which adds value to the teaching of the disciplines and to the orientation of the students.

The course coordinator, PhD in aeronautical engineering from Stanford University, in the United States of America, has extensive experience in different areas of aviation. Was military aircraft pilot, professor of aeronautical engineering courses in Portugal and Brazil, responsible for university administration, worked in research and industrial institutions in the aeronautical field and was theoretical instructor and academic administrator in an institution training professional pilots. The amount of his publications is not great but is offset by the knowledge and practice of aeronautics in general.

For accreditation purposes and referring to the Decree-Law 74/2006 of 24 March, republished in Decree-Law No. 115/2013 of 7 August, it would be of the utmost importance to point out some doubts about the teaching staff being own, academically qualified and specialized in the fundamental training area or areas of the cycle of study. About this observation, it should be borne in mind that there are very few educational institutions that offer doctoral programs in Aeronautical Engineering in the national environment and the worldwide demand for these professionals is very large. Hence, the number of such teachers is still insufficient to meet current needs, particularly in Portugal. Therefore, it is respectfully requested the special attention for letter a) of paragraph 5 of Article 57 of the reference in question which states that the A3ES can, exceptional and justifiably, allow the application of lower values in the case of scientific domains where it is proven that there is not enough academically qualified teaching staff to meet the needs of the higher education institutions cycles of studies.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Presidente do Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:

Presidente do 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._Presidente do Conselho Pedagógico.pdf](#)

Mapa II - Presidente do Conselho Científico

1.1.1. Órgão ouvido:

Presidente do 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._Presidente do Conselho Científico.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._Reitor.pdf](#)

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

1.1.1. Órgão ouvido:

Presidente do 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._Presidente do Conselho de Administração.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.

Ivan de Azevedo Camelier

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:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS / Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Análise Matemática I / Mathematical Analysis I | MAT | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |
| Física I / Physics I | FIS | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |
| Introdução ao Desenho Técnico / Introduction to Technical Drawing | MEC | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |
| Sistemas e Tecnologias de Informação / Information Systems and Technologies | CIN | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |
| Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry (5 Items) | MAT | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |

Mapa III - - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:
Aeronautical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS / Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Algoritmos e Modelos de Programação / Algorithms and Programming Models | CIN | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |
| Análise Matemática II / Mathematical Analysis II | MAT | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |
| Estatística e Métodos Quantitativos / Statistics and Quantitative Methods | MAT | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |
| Física II / Physics II | FIS | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 |

Mapa III - - 2º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

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) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Análise Numérica / Numerical Analysis | MAT | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 | |
| Investigação Operacional / Operations Research | MAT | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 | |
| Princípios de Engenharia Aeronáutica / Principles of Aeronautical Engineering | EAE | Semestral | 150 | TP-60 | 6 | |
| Química / Chemistry | QUI | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 | |
| Termodinâmica / Thermodynamics | FIS | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 | |

(5 Items)

Mapa III - - 2º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Aerodinâmica Básica / Basic Aerodynamics | EAE | Semestral | 150 | TP-60 | 6 | |
| Circuitos Eléctricos / Electrical Circuits | EEE | Semestral | 150 | TP-45; PL-15 | 6 | |
| Equações Diferenciais / Differential Equations | MAT | Semestral | 150 | TP-22,5; P-45 | 6 | |
| Estabilidade de Voo / Flight Stability | EAE | Semestral | 150 | TP-60 | 6 | |
| Gestão de Recursos Humanos / Human Resource Management | OGE | Semestral | 150 | TP-60 | 6 | |

(5 Items)

Mapa III - - 3º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano / 1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd 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) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Desempenho de Aeronaves / Aircraft Performance | EAE | Semestral | 150 | TP-60 | 6 | |
| Instrumentação e Medidas / Instrumentation and Measurements | EEA | Semestral | 150 | TP-45; PL-15 | 6 | |

| | | | | | |
|--|-----|-----------|-----|--------------|---|
| Mecânica de Estruturas Aeronáuticas / Aeronautics Structural Mechanics | EAE | Semestral | 150 | TP-45; PL-15 | 6 |
| Propulsão de Aeronaves / Aircraft Propulsion | EAE | Semestral | 150 | TP-60 | 6 |
| Resistência de Materiais / Strength of Materials | MEC | Semestral | 150 | TP-67,5 | 6 |

(5 Items)

Mapa III - - 3º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd 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 / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Anteprojecto de Aeronaves / Aircraft Preliminary Design | EAE | Semestral | 150 | TP-60 | 6 |
| Fiabilidade e Manutenção / Reliability and Maintenance | MEC | Semestral | 150 | TP-60 | 6 |
| Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos / Hydraulic and Pneumatic Systems | MEC | Semestral | 150 | TP-45; PL-15 | 6 |
| Vibrações e Ruído de Aeronaves / Aircraft Noise and Vibration | EAE | Semestral | 150 | TP-67,5 | 6 |
| Órgãos de Máquinas / Machine Elements | MEC | Semestral | 150 | TP-60 | 6 |

(5 Items)

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

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O objetivo principal do primeiro ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Engenharia Aeronáutica é fornecer qualificações sólidas em matemática, física, química, informática e em ciências das engenharias

aeronáutica e mecânica, necessárias para o exercício da profissão de engenheiro aeronáutico, num primeiro patamar, que se caracteriza pela realização de atividades de anteprojeto, fabrico, construção, produção, fiscalização, controlo de qualidade e gestão no sector aeronáutico. Além disso, com este ciclo de estudos pretende-se, também, formar indivíduos com qualificações suficientes para o acesso a programas de Mestrado, 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 first cycle of studies leading to a Bachelor's degree in Aeronautical Engineering is to provide solid skills in mathematics, physics, chemistry, informatics and in the aeronautical and mechanical engineering sciences, necessary for the exercise of the aeronautical engineering profession, in a first level, which is characterized by the completion of draft, manufacturing, construction, production, inspection, quality control and management activities in the aeronautical sector. In addition, with this course of study it is also intended to train individuals with sufficient qualifications for access to Master's programs, 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 1º ciclo de estudos, com três anos de duração, permitirá a atribuição do grau de licenciado em engenharia aeronáutica aos indivíduos que demonstrem:

- a) Possuir conhecimentos e capacidade de compreensão a um nível que constituam a base de desenvolvimentos e aplicações;*
- b) Saber aplicar os seus conhecimentos e a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares, relacionados com a área da engenharia aeronáutica;*
- c) 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;*
- d) Ter competências que lhes permitam uma aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto orientado ou autónomo.*

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

The three year long 1st cycle of studies will allow the award of the degree in Aeronautical Engineering to individuals who:

- a) Have knowledge and understanding to a level which form the basis of developments and applications;*
- b) Know how to apply their knowledge and their ability to understand and solve problems in new situations in wide multidisciplinary situations related to the area of Aeronautical Engineering;*
- c) Are able to communicate their findings, with the knowledge and reasoning that underlie them, to experts or non-specialists, clearly and unambiguously;*
- d) Have skills to a learning throughout life in a fundamentally self-directed or autonomous mode.*

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) Ministrando cursos nas áreas das Ciências Aeronáuticas, Navais e 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 reconhecidamente suficientes para o exercício da profissão de engenheiro num ambiente aeronáutico, que se caracteriza pela realização de atividades de estudo, anteprojecto, fabrico, construção, produção, fiscalização, controlo de qualidade e gestão. Simultaneamente, o ciclo de estudos capacita indivíduos com qualificações suficientes para o acesso a programas de Mestrado que são, frequentemente, requeridos por algumas empresas e áreas de atividade do sector aeronáutico europeu.

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 of the transport sector in the scientific areas of Aeronautics, Naval and Business sciences;

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;

The Aeronautical Engineering 1st Cycle, is a course that aims to provide enough recognized qualifications for the exercise of the engineering profession in the aeronautical environment, which is characterized by the completion of study, draft, manufacturing, construction, production, inspection, quality control and management activities. Simultaneously, the course of study enables individuals with sufficient qualifications for access to Master's programs that are often required by some companies and areas of activity of the European aviation sector.

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 perspectiva 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 consequentemente 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 transmitir conhecimentos e capacidade de compreensão que permitam resolver problemas em contextos alargados e multidisciplinares, 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 tanto nas aplicações como no desenvolvimento. É um curso de formação de grande qualidade, onde as Unidades Curriculares foram preparadas tendo como linha de orientação o mercado de trabalho e as suas necessidades mas visando, também, a continuação de estudos mais avançados.

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 aims to impart knowledge and ability of understanding for settling problems in wide multidisciplinary situations, to develop solutions and make judgments on limited or incomplete information situations, giving, therefore, scientific and technical skills that allow to answer to intervention needs in the area of aeronautical engineering, both in applications and in development. It is a course of high-quality training, where the Curricular Units have been prepared using the labor market and their needs as a guideline but also aiming to continued advanced studies.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytical Geometry

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytical Geometry

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:

Não se aplica.

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

A unidade curricular introduz os conceitos fundamentais da Álgebra Linear e da Geometria Analítica, ferramentas essenciais para a compreensão, manipulação e desenvolvimento de estruturas matemáticas nos domínios científico e tecnológico.

Para além da assimilação dos conhecimentos básicos da disciplina descritos no programa, pretende-se que o aluno desenvolva competências no cálculo vectorial e matricial, na tradução geométrica dos conceitos, na análise de soluções e resolução de sistemas de equações lineares, e na caracterização de transformações lineares.

Um factor valorizado será a relação da teoria com os problemas mais concretos do espaço euclidiano R^3 e com as aplicações da Álgebra Linear no âmbito da Física e das Engenharias.

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

The curricular unit introduces the fundamental concepts of Linear Algebra and Analytic Geometry, essential tools for the comprehension, manipulation and development of mathematical structures within scientific and technological domains.

Beyond the assimilation of the discipline basic knowledge, as stated in the syllabus, it is intend that the students develop skills on vector and matrix calculations, on the geometrical interpretation of the given concepts, on the resolution of systems of linear equations and the analysis of their solutions, and in the characterisation of linear transformations.

A valued factor will be the relation between theory and concrete problems on the three-dimensional Euclidean space, and the use of Linear Algebra tools in Physics and Engineering problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Matrizes

Operações com matrizes. Transposta de uma matriz. Operações elementares com linhas. Característica.

Inversa de uma matriz invertível.

Sistemas de equações lineares

Definições. Solução de um sistema de equações lineares. Representação matricial de um sistema. Sistemas homogéneos.

Determinantes

Definição e propriedades dos determinantes. T. de Laplace. R. de Cramer.

Espaços vectoriais

Definição e propriedades. Subespaço vetorial. Independência linear. Geradores. Base. Dimensão de um subespaço vetorial.

Transformações lineares

Conceitos e exemplos. Núcleo, contradomínio e inversa. Representação matricial de transformações lineares.

Produto interno.

Vectores em R^3 . Definição de produto interno, exemplos e propriedades. Bases ortogonais e bases ortonormadas. Projecção ortogonal. Produto externo.

Geometria no espaço

Representações da recta e do plano. Distâncias e ângulos. Áreas.

Vectores próprios e valores próprios

Definições. Polinómio característico. Diagonalização de matrizes.

3.3.5. Syllabus:

Matrices

Operations with matrices. Matrix transpose. Elementary row operations. Characteristic matrix. Invertible matrix and inverse matrix.

Systems of linear equations

Definitions and examples. Solution of a system of linear equations. Matrix representation of a system.

Homogeneous systems.

Determinants

Definition and properties of determinants. Laplace theorem. Cramer's rule.

Vector spaces

Definition and properties. Vector subspace. Linear independence. Generators. Basis. Vector subspace dimension.

Linear transformations

Concepts and examples. Kernel, range and inverse linear transformation. Matrix representation of linear transformations.

Inner product

Vectors in R^3 . Definition of inner product, examples and properties. Orthogonal and orthonormal bases.

*Orthogonal projection. Cross product.
Three-dimensional Euclidean geometry
Representations of lines and planes. Distance and angles. Areas.
Eigenvectors and eigenvalues
Definitions. Characteristic polynomial. Matrix diagonalisation.*

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

Os primeiros temas abordados dão a base para os seguintes, mais abstractos, que requerem tempo de maturação e destreza técnica para serem apreendidos.

O foco na interpretação geométrica e na potencialidade de aplicação dos resultados permitirá relacionar os conteúdos leccionados com os de outras unidades curriculares.

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

The first subjects addressed provide a basis for the subsequent, which are more abstract and require a maturation period and technical skills to be comprehended.

The focus on the geometric interpretation of the results, and in their application potential, will support the connections with other curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas os conceitos e resultados teóricos são expostos e complementados com exemplos. É ainda proposto um conjunto de exercícios que os alunos devem tentar resolver para sedimentar conhecimentos e ganhar destreza no cálculo e intuição geométrica. Alguns destes exercícios serão trabalhados nas aulas práticas.

A avaliação contínua baseia-se em 3 testes abarcando, respectivamente, os pontos 1 a 3 do programa, os pontos 4 e 5, e os pontos 6 a 8. Os testes incidirão na teoria e na prática.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical-practical lessons, the concepts and theoretical results are presented and complemented with examples. A set of exercises is indicated for the students to solve, thus consolidating knowledge, and gaining geometrical intuition and calculation proficiency. Some of these exercises will be worked out in the practical lessons.

Continuous evaluation is based on three tests covering, respectively, points 1-3 of the syllabus, points 4 and 5, and points 6 to 8. The tests will focus on theory and practice.

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

A metodologia de exposição da teoria em paralelo com a apresentação de exemplos, a referência a aplicações e a indicação de exercícios que complementem a exposição e sedimentem as novas ferramentas conceptuais, visa o papel fundamental que a Álgebra Linear e a Geometria Analítica têm na linguagem matemática. Nesse sentido, é também valorizada a prática individual de cada aluno e um percurso de progressiva destreza na compreensão e uso de conceitos e técnicas.

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

The teaching methodology — theoretical exposition in parallel with the presentation of examples, reference to practical applications, and the indication of exercises that complement the theoretical approach and consolidate new conceptual tools — aims at the fundamental role that Linear Algebra and Analytic Geometry have in mathematical language. Therefore, the individual practice of each student is valued, as well as her/his path towards the development of skills on the understanding and use of concepts and techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

Anton, H., & Rorres, C. (2010). Elementary Linear Algebra - applications version, 10th edition, John Wiley & Sons.

Blyth, T. S., & Robertson, E. F. (2002). Basic Linear Algebra, 2nd edition, Springer Undergraduate Mathematics Series, Springer-Verlag.

Lay, D. C. (2012). Linear Algebra and its Applications, 4th edition, Pearson.

Leon, S. J. (2009). Linear Algebra with Applications, 8th edition, Pearson.

Lipschutz, S. (2009). Linear Algebra, Schaum's Outline Series, 4th edition, McGraw-Hill.

Magalhães, L. T. (2001). Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada, 9ª edição, Texto Editora.

Monteiro, A., e Pinto, G. (1997). Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill.

Strang, G. (2005). Linear Algebra and its Applications, 4th edition, Thomson Learning.

Mapa IV - Aerodinâmica Básica

3.3.1. Unidade curricular:

Aerodinâmica Básica

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

Ivan de Azevedo Camelier 60 horas semestrais

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):

Proporcionar a compreensão detalhada dos fundamentos da aerodinâmica incompressível e respetivas aplicações a escoamentos interiores e, principalmente, exteriores, nos escoamentos invíscidos em torno de perfis alares e de asas finitas; introduzir o conhecimento à teoria da camada limite laminar e turbulenta.

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

To provide a detailed understanding of the fundamentals of incompressible aerodynamics and its applications to interior and especially exterior flows, in non-viscous flows around wing profiles and finite wings; to introduce the knowledge to the theory of laminar and turbulent boundary layers.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Revisão de mecânica dos fluidos - formulação integral.

Definições aeronáuticas - Pitot - velocidade indicada.

Escoamento potencial: Escoamento invíscido, função corrente. Vorticidade, Escoamento potencial.

Potenciais complexos elementares e combinações. Combinações de escoamentos elementares: uniforme + fonte, fonte + sumidouro, dipolo, vórtice, cilindro, cilindro com rotação.

Forças em um corpo, sustentação – superfície de vórtices.

Teoria do Aerofólio: Placa plana – cálculo da distribuição de pressão. Aerofólio fino: Momento de arfagem.

Projeto de aerofólio e flap. Problema da espessura.

Camada limite: Paradoxo de D'Alembert, equações da camada limite. Placa plana, estimativa de arrasto.

Separação, transição, bolha de separação.

Elementos básicos de uma asa 3D.

3.3.5. Syllabus:

Review of fluid mechanics - integral formulation.

Aeronautical definitions - Pitot - indicated airspeed.

Potential flow: non-viscous flow, stream function. Vorticity, potential flow.

Elementary and complex potential combinations. Combinations of elementary flows: uniform + source, source + sink, dipole, vortices, cylinder, cylinder with rotation.

Forces in a body - surface vortices.

Theory of Aerofoil: Flat Plate - calculation of the pressure distribution. Thin aerofoil: Pitch moment. Aerofoil and flap project. The thickness problem.

Boundary layer: D'Alembert paradox, boundary layer equations. Estimating flat plate drag. Transition and separation, separation bubble.

Basic elements of a 3D wing

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 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 set objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Anderson, J. D., Jr., Fundamentals of Aerodynamics, 5th ed., New York, McGraw-Hill, 2010
Plotkin, A., Katz, J., Low-Speed Aerodynamics-From Wing Theory to Panel Methods, McGraw-Hill Book Co. 1991
White, F.M., Viscous Fluid Flow, 7th ed., McGraw-Hill Book Co. 2011
Schlichting, H. e Truckenbrodt, E., Aerodynamics of the Airplane, New York, McGraw-Hill, 1979
Brederode, V. de, Fundamentos de Aerodinâmica Incompressível, IDMEC, IST, Lisboa, 1977*

Mapa IV - Algoritmos e Modelos de Programação / Algorithms and programming models

3.3.1. Unidade curricular:

Algoritmos e Modelos de Programação / Algorithms and programming models

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

Andreia Sofia da Costa Teixeira(T) 22,5 horas semestrais

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

Pedro Nogueira (P) 45 horas semestrais

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

- 1. Introduzir os alunos à programação, dotando-os de conceitos, técnicas e métodos de programação.*
- 2. Adquirir conhecimento de programação de alguns algoritmos essenciais.*
- 3. Desenvolver aplicações em Visual Basic, de modo a obter bons hábitos de programação.*
- 4. Adquirir conhecimento de programas de processamento matemático numérico e simbólico.*
- 5. Compreender algoritmos propostos e traduzi-los para linguagem Mathematica ou MatLab.*

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

- 1. Introduce students to programming: concepts, techniques and programming methods.*
- 2. To know some essential algorithms.*
- 3. Develop applications in Visual Basic to obtain good skills in programming.*
- 4. Obtain knowledge about numerical and symbolic mathematical processing.*
- 5. Understand proposed algorithms and translate them into Mathematica or MatLab language.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à programação*
 - 1.1. *Computadores, algoritmos e programação*
 - 1.2. *Conceito de algoritmo*
 - 1.3. *Linguagem Visual Basic*
2. *Dados, tipos de dados e operações*
 - 2.1. *Tipos de dados*
 - 2.2. *Variáveis*
 - 2.3. *Atribuição*
3. *Estruturas condicionais*
 - 3.1. *If ... then ... else*
 - 3.2. *For ... next*
 - 3.3. *While/wend*
4. *Testes e condições*
 - 4.1. *Condições lógicas*
 - 4.2. *Operadores relacionais*
 - 4.3. *Operadores lógicos*
 - 4.4. *Instruções if ... then ... else encadeadas*
5. *Ciclos*
 - 5.1. *Ciclos while e for*
 - 5.2. *Instrução break*
 - 5.3. *Ciclos encadeados*
 - 5.4. *Ciclos infinitos*
6. *Funções*
 - 6.1. *Funções*
 - 6.2. *Procedimentos*
 - 6.3. *Cabeçalho e corpo de uma função*
 - 6.4. *Parâmetros*
 - 6.5. *Passagem de parâmetros de tipos básicos*
 - 6.6. *Valor de retorno: return*
7. *Programas de processamento matemático*
 - 7.1. *MatLab e sua utilização*
 - 7.2. *Mathematica e sua utilização*
 - 7.2. *Processamento numérico*
 - 7.3. *Processamento simbólico*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to Programming*
 - 1.1. *Computers, algorithms and programming*
 - 1.2. *Concept of algorithm*
 - 1.3. *Visual Basic*
2. *Data, type of data and operations*
 - 2.1. *Type of data*
 - 2.2. *Variables*
 - 2.3. *Attribution*
3. *Conditional structures*
 - 3.1. *If ... then ... else*
 - 3.2. *For ... next*
 - 3.3. *While/wend*
4. *Tests and conditions*
 - 4.1. *Logical conditions*
 - 4.2. *Relational operators*
 - 4.3. *Logical operators*
 - 4.4. *Instructions if ... then ... else*
5. *Cycles*
 - 5.1. *Cycles while and for*
 - 5.2. *Instruction break*
 - 5.3. *Linked cycles*
 - 5.4. *Endless cycles*
6. *Functions*
 - 6.1. *Functions*
 - 6.2. *Procedures*
 - 6.3. *Header and body of a function*
 - 6.4. *Parameters*
 - 6.5. *Basic types of parameters*
 - 6.6. *Return*
7. *Mathematical processing programs*
 - 7.1. *MatLab and its use*
 - 7.2. *Mathematica and its use*

7.2. Numerical processing

7.3. Symbolic processing

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

O objetivo 1 está diretamente relacionado com os conteúdos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

O objetivo 2 está diretamente relacionado com os conteúdos 3, 4, 5 e 6.

O objetivo 3 está diretamente relacionado com os conteúdos 3, 4, 5 e 6.

Os objetivos 4 e 5 estão diretamente relacionados com o conteúdo 7.

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

The object 1 is directly connected with the contents 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7.

Objective 2 is directly related to the content 3, 4, 5 and 6.

The third objective is directly related to the contents 3, 4, 5 and 6.

The goals 4 and 5 are directly related to the content 7.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Exposição teórica com recurso a slides.

2. Resolução de exercícios sobre a componente teórica.

3. Resolução de exercícios práticos nas linguagens: Visual Basic, MatLab e Mathematica.

Avaliação contínua:

Participação ativa nas sessões de contato (com a ponderação de 10%);

Trabalho/Projeto do semestre (com a ponderação de 30%);

Dois testes individuais (cada teste tem a ponderação de 30%).

Avaliação Final:

Exame teórico-prático com a ponderação de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. Lectures using slides.

2. Solving exercises on the theoretical component.

3. Resolution of practical exercises in languages: Visual Basic, Matlab and Mathematica.

Continuous assessment:

Active participation in contact sessions (with a weighting of 10%);

Work / half of the project (with a weighting of 30%);

Two individual tests (each test has a weighting of 30%).

Final Evaluation:

Theoretical and practical examination with a weighting of 100%.

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

O objetivo 1 está diretamente relacionado com a metodologia 1, 2 e 3.

O objetivo 2 está diretamente relacionado com a metodologia 1, 2 e 3.

O objetivo 3 está diretamente relacionado com a metodologia 3.

O objetivo 4 está diretamente relacionado com a metodologia 1 e 2.

O objetivo 5 está diretamente relacionado com a metodologia 3.

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

The object 1 is directly related to the methodology 1, 2 and 3.

The second objective is directly related to the methodology 1, 2 and 3.

The goal 3 is directly related to the methodology 3.

The objective 4 is directly related to the methodology 1 and 2.

The objective 5 is directly related to the methodology 3.

3.3.9. Bibliografia principal:

José Augusto N. G. Manzano. (2014). *Estudo Dirigido de Microsoft Visual Basic Express 2013*. Editora Erica.
Henrique Loureiro. (2011). *Visual Basic 2010 – Curso Completo*. FCA Editora.
Vitor Pereira. (2010). *O guia prático do Visual Basic 2010 (eBook)*. Edições Centro Atlântico.
Downey, J. Elkner e C. Meyers. (2002). *How to think like a computer scientist*, Green Tea Press.
Stormy Attaway. (2013). *Matlab, Third Edition: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving*. Butterworth-Heinemann.
J. Carmo, A. Sernadas, C. Sernadas, F.M. Dionísio e C. Caleiro. (2004). *Introdução à Programação em Mathematica*. IST Press.

Mapa IV - Análise Numérica / Numerical Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Numérica / Numerical Analysis

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

Luís Miguel Almeida da Silva – 1,5 horas (T) + 3 horas (P)

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):

Com esta unidade curricular pretende-se:

- *Estudar técnicas numéricas para a resolução de problemas em Ciências e Engenharia;*
- *Recorrer a ferramentas computacionais adequadas para aplicação dos métodos abordados a casos práticos;*
- *Desenvolver a capacidade de determinar e analisar resultados obtidos por instrumentos de cálculo com técnicas aproximadas.*

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

With this course we aim to:

- *Study numerical techniques for solving problems in science and engineering;*
- *Utilize the appropriate computational tools for applying the discussed methods to practical situations;*
- *Develop the ability to obtain and analyze results obtained with approximation techniques.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Representação de números

- a. Base decimal; mudança de base; notação científica e de vírgula flutuante.*
- b. Erros de arredondamento e truncatura; erro absoluto e erro relativo*
- c. Propagação de erros.*

2. Interpolação polinomial

- a. Fórmulas de Lagrange e de Newton;*
- b. Interpolação inversa;*
- c. Erro da interpolação polinomial;*
- d. Interpolação com funções Spline.*

3. Integração e derivação numérica

- a. Fórmulas de Newton-Cotes: regras do trapézio e de Simpson simples e compostas;*
- b. Erro da integração numérica*
- c. Método das diferenças finitas para aproximação da primeira derivada*

4. Resolução de equações não-lineares

- a. Método da bissecção, do ponto fixo e Newton-Raphson;*
- b. Análise do erro, estabilidade e convergência.*

5. Resolução de sistemas lineares

- a. Métodos directos: decomposição LU e Choleski*
- b. Métodos de Jacobi e Gauss-Seidel;*
- c. Análise do erro, estabilidade e convergência.*

3.3.5. Syllabus:

1. Representation of numbers

- a. Decimal base; change of base; scientific notation and floating point notation.
- b. Rounding errors and truncature; absolute and relative error
- c. Error propagation.

2. Polynomial Interpolation

- a. Lagrange and Newton formulas;
- b. Inverse interpolation;
- c. Error of polynomial interpolation;
- d. Splines.

3. Numerical Integration and differentiation

- a. Newton-Cotes formulas, trapezoid and Simpson rules (simple and compound);
- b. Error of the numerical integration
- c. Finite difference method for approximation of the first derivative

4. Solving nonlinear equations

- a. Bisection, fixed point and Newton-Raphson methods;
- b. Analysis of the error, stability and convergence.

5. Solving linear systems

- a. Direct methods: LU and Choleski decompositions.
- b. Methods of Jacobi and Gauss-Seidel;
- c. Analysis of error, stability and convergence.

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

A resolução analítica de problemas de natureza prática, nomeadamente originados no âmbito da Engenharia, é muitas vezes impraticável. Revela-se assim necessário estudar outras técnicas, de natureza numérica, que permitam obter soluções para tais problemas, alargando assim o espectro de aplicações possíveis de resolver usando técnicas Matemáticas. Neste sentido, os conteúdos programáticos abordam algumas das principais técnicas numéricas para a resolução de problemas, nomeadamente de aproximação de funções, integração e resolução de equações não lineares. Por serem de elevado cariz computacional, os conteúdos permitirão fomentar nos alunos a utilização de ferramentas computacionais para a resolução de problemas concretos. Com a análise do erro cometido, da convergência e estabilidade dos métodos, pretende-se potenciar no aluno a sua capacidade de análise e sentido crítico perante os resultados obtidos por aquelas técnicas.

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

The analytical resolution of practical problems, especially arising in the context of engineering, is often impractical. In that sense, it is necessary to study other techniques, of numerical nature, that can provide solutions to such problems, thus extending the range of possible applications of mathematical techniques. For that purpose, the syllabus addresses some of the key numerical techniques, including function approximation, integration and solving nonlinear equations. Because they are of high computational nature, the contents will foster in students the use of computational tools to solve concrete problems. By analysing the error, the stability and the convergence of such methods, students will enhance their ability to analyse and discuss the results obtained by such techniques.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático. Em cada aula será equilibrada a introdução de novos conceitos com a resolução de exercícios propostos em fichas práticas que serão disponibilizadas atempadamente aos alunos. Os alunos serão incentivados a utilizar a calculadora e/ou computador para a resolução de problemas. Os materiais da disciplina (folhas práticas, slides, guiões, etc) serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual.

O método de avaliação desta unidade curricular inclui a realização de 2 testes presenciais com pesos (35% + 35%), com classificação mínima de 7 valores e a realização de um trabalho em grupo (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes will follow a style where the main concepts and results are introduced, whenever possible, from a practical problem. Each lecture will balance the introduction of new concepts with the resolution of proposed exercises previously available to students. Students will be encouraged to use the calculator and / or computer

to solve the exercises.

The materials of the discipline (practical sheets, slides, scripts, etc) will be made available to students in a timely manner, to support individual study.

The method of evaluation of this course includes 2 written tests with weights (35% + 35%), with a minimum grade of 7 values as well as a group project (30%).

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos onde a necessidade de utilização de diferentes técnicas numéricas é realçada face às técnicas analíticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área da Engenharia ou Ciências. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos na análise de resultados obtidos de técnicas de aproximação.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by practical problems where the need of using different numerical techniques is enhanced in comparison to their analytical counterparts. Consolidation of concepts will be achieved with the use of computational tools, namely by the realization of a group project to solve a concrete problem in the area of Engineering or Sciences. This group project will assess the competence of students to analyse the results obtained by approximation techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

H. Pina. Métodos Numéricos, McGraw-Hill, 2010.

A. Quarteroni, R. Sacco & F. Saleri. Numerical Mathematics, Springer Verlag, 2000

Mapa IV - Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

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

José Manuel Brito de Noronha 22,5horas TP

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

Pedro Nogueira 45 horas P

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

Pretende-se:

a) Dotar os alunos de conceitos e técnicas matemáticas que são imprescindíveis para a compreensão de matérias abordadas em outras unidades curriculares da licenciatura, concretamente, os conceitos e técnicas do cálculo diferencial de uma variável real, bem como alguns elementos do cálculo integral;

b) Promover a capacidade de usar a matemática de modo efectivo para resolver problemas de física e engenharia.

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

It is intended to:

a) Provide the students with mathematical concepts and techniques that are essential for the understanding of topics covered in other courses, specifically, the concepts and techniques of differential calculus of one real variable, as well as some elements of integral calculus;

b) Promote the ability to use mathematics effectively to solve problems of physics and engineering.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Introdução às funções reais de uma variável real

1. Funções, seus gráficos e simetrias

- 2. Famílias de funções
- 3. Funções inversas
- II. Cálculo diferencial em IR
 - 1. Limites e continuidade, assíntotas verticais
 - 2. Limites no infinito, assíntotas horizontais
 - 3. Derivação e função derivada
 - 4. Regras de derivação
 - 5. Aproximações lineares: diferenciais
 - 6. Derivada da função composta
 - 7. Derivação implícita
 - 8. Monotonia e extremos relativos
 - 9. Segunda derivada e concavidade
 - 10. Aplicação ao esboço de gráficos de funções
 - 11. Extremos absolutos e optimização
- III. Cálculo integral em IR
 - 1. Primitivação e integral indefinido
 - 2. Integração de funções compostas e substituição
 - 3. Integral definido, área e teorema fundamental do cálculo
 - 4. Integrais impróprios
 - 5. Aplicações ao cálculo de áreas e volumes de sólidos de revolução
 - 6. Aplicações à física

3.3.5. Syllabus:

- I. Introduction to real functions of one real variable
 - 1. Functions, their graphs and symmetries
 - 2. Families of functions
 - 3. Inverse functions
- II. Differential calculus on IR
 - 1. Limits and continuity, vertical asymptotes
 - 2. Limits at infinity, horizontal asymptotes
 - 3. Differentiation and derivative function
 - 4. Differentiation rules
 - 5. Linear approximations: differential
 - 6. Derivative of composite function
 - 7. Implicit differentiation
 - 8. Monotony and relative extrema
 - 9. Second derivative and concavity
 - 10. Application to sketching graphs of functions
 - 11. Absolute extrema and optimization
- III. Integral Calculus on IR
 - 1. Primitives and indefinite integral
 - 2. Integration of composite functions and substitution of variables
 - 3. Definite integral, area and fundamental theorem of calculus
 - 4. Improper integrals
 - 5. Applications to the computation of areas and volumes of solids of revolution
 - 6. Applications to physics

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

Como se pode observar nos conteúdos programáticos, o programa contém todos os elementos essenciais do cálculo diferencial de uma variável real e os fundamentos do cálculo integral, em sintonia com os objectivos definidos. As várias secções do programa oferecem vastas oportunidades para aplicação das técnicas matemáticas a problemas da física e engenharia.

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

As can be seen in the syllabus, the program contains all the essential elements of differential calculus of a real variable and the foundations of integral calculus, in line with the objectives that were set. The various sections of the program offer vast opportunities for application of mathematical techniques to problems in physics and engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são apresentados seguindo uma metodologia expositiva. Quando

apropriado, são disponibilizados textos para aprofundamento das matérias. São apresentados problemas que o aluno deverá resolver, sendo assistido durante as aulas práticas. A avaliação contínua tem por base duas provas de avaliação com duração de cerca de uma hora cada, uma a meio do semestre que incidirá sobre a primeira metade da matéria e outra no final do semestre e que incidirá sobre a segunda metade da matéria.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are presented following an expository methodology. When appropriate, texts are made available for further study. We present problems that the student must solve, assisted during tutorial orientation. Continuous assessment is based on two assessment tests lasting about an hour each, one of them half way through the semester, focusing on the first half of the contents and another at the end of the semester, focusing on the second half of the contents.

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

Os problemas apresentados aos alunos e referidos na metodologia de ensino fornecem oportunidades para que os alunos assimilem as matérias transmitidas durante os períodos expositivos, aproveitando-se ainda estes problemas para introduzir mais aplicações (além das que são apresentadas como exemplos nos períodos expositivos) dos conceitos e técnicas abordadas, ligando-se assim, sempre que possível, a matemática às outras áreas científicas.

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

The problems presented to the students and referred to in the teaching methodology provide opportunities for students to assimilate the materials received during the expository period, taking advantage of these problems to introduce yet more applications (besides those given as examples in the expository periods) of the concepts and techniques discussed, thus linking up, whenever possible, mathematics to other scientific areas.

3.3.9. Bibliografia principal:

Anton, H., Bivens, I., Davis, S., "Calculus", John Wiley & Sons, 10ª ed. (2012)

Larson, R, Hostetler, R. P., Edwards, B. H., "Cálculo", Vols. 1 e 2, McGraw-Hill, 6ª ed. (2006)

Stewart, "Calculus", Brooks/Cole, 7ª ed. (2011)

Mapa IV - Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

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

José Manuel Brito de Noronha (22,5 hora TP + 45 horas P)

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):

Pretende-se:

a) Dotar os alunos de conceitos e técnicas matemáticas imprescindíveis para a compreensão de matérias abordadas em outras unidades curriculares da licenciatura, concretamente, técnicas de integração com uma variável, o estudo das funções logarítmicas, exponenciais e trigonométricas inversas e séries infinitas e de Taylor;

b) Preparar os alunos para as matérias de cálculo de várias variáveis e cálculo vectorial;

b) Promover a capacidade de usar a matemática de modo efectivo para resolver problemas de física e engenharia.

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

It is intended:

a) To provide the students with mathematical concepts and techniques that are essential to the understanding of

topics covered in other courses of the degree, namely integration techniques with one variable, the study of logarithmic, exponential and inverse trigonometric functions and infinite and Taylor series;

b) To prepare students for the subjects of multivariate calculus and vector calculus,;

c) To promote the ability to use mathematics effectively to solve problems in physics and engineering.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Funções logarítmicas, exponenciais e trigonométricas inversas

1. Função logaritmo natural, sua derivação e integração, outras bases

2. Função exponencial natural, outras bases

3. Derivação de funções inversas, derivação e integração de funções exponenciais

4. Funções trigonométricas inversas, sua derivação e integração

5. Funções hiperbólicas

II. Técnicas adicionais de integração

1. Integração por partes

2. Decomposição em fracções simples

3. Substituições trigonométricas

III. Séries infinitas

1. Sequências

2. Séries

3. Testes de Convergência

4. Séries alternadas; convergencia condicional e absoluta

5. Polinómios de Taylor

6. Séries de potências; séries de Taylor

IV. Curvas planas

1. Equações paramétricas, rectas tangents e comprimento de arco

2. Coordenadas polares; curvas planas em coordenadas polares

3. Cónicas

V. Vectores e geometria no espaço

1. Vectores no espaço

2. Produto interno e projecções; produto externo

3. Curvas no espaço

4. Superfícies no espaço

5. Coordenadas cilíndricas e esféricas

3.3.5. Syllabus:

I. Logarithmic, exponential and inverse trigonometric functions

1. Natural logarithm function, its derivation and integration

2. Natural exponential function

3. Derivation of inverse functions, differentiation and integration of exponential functions

4. Inverse trigonometric functions, derivation and integration

5. Hyperbolic functions

II. Additional techniques of integration

1. Integration by parts

2. Decomposition in simple fractions

3. Trigonometric substitutions

III. Infinite series

1. Sequences

2. Series

3. Convergence Tests

4. Alternating series, absolute and conditional convergence

5. Taylor polynomials

6. Power series; Taylor series

IV. plane curves

1. Parametric equations, tangents to curves and arc length

2. Polar coordinates; plane curves in polar coordinates

3. Conics

V. Vectors and geometry in space

1. Vectors in space

2. Inner product and projections

3. Curves in space

4. Surfaces in space

5. Cylindrical and spherical coordinates

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

Como se pode observar nos conteúdos programáticos, o programa contempla o estudo das funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas inversas, as técnicas mais importantes de integração e os elementos essenciais de séries infinitas e séries de Taylor, em sintonia com os objectivos definidos . As duas últimas secções constituem uma preparação indispensável para as matérias que se seguem no semestre seguinte, nomeadamente, cálculo de várias variáveis e cálculo vectorial. As várias secções do programa oferecem vastas oportunidades para aplicação das técnicas matemáticas a problemas da física e engenharia.

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

As can be seen in the syllabus, the program includes the study of exponential functions, inverse trigonometric and logarithmic functions, the most important techniques of integration and the essential elements of infinite series and Taylor series, in line with the objectives that were set. The last two sections are an indispensable preparation for the materials that follow the following semester, including calculus of several variables and vector calculus. The various sections of the program offer vast opportunities for application of mathematical techniques to problems in physics and engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são apresentados seguindo uma metodologia expositiva. Quando apropriado, são disponibilizados textos para aprofundamento das matérias. São apresentados problemas que o aluno deverá resolver, sendo assistido durante as aulas práticas. A avaliação contínua tem por base duas provas de avaliação com duração de cerca de uma hora cada, uma a meio do semestre que incidirá sobre a primeira metade da matéria e outra no final do semestre e que incidirá sobre a segunda metade da matéria.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are presented following an expository methodology. When appropriate, texts are made available for further study. Problems are presented that the student must solve, being assisted during tutorial orientation. Continuous assessment is based on two assessment tests lasting about an hour each, one half way through the semester, focusing on the first half of the contents, and another at the end of the semester, focusing on the second half of the contents.

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

Os problemas apresentados aos alunos e referidos na metodologia de ensino fornecem oportunidades para que os alunos assimilem as matérias transmitidas durante os períodos expositivos, aproveitando-se ainda estes problemas para introduzir mais aplicações (além das que são apresentadas como exemplos nos períodos expositivos) dos conceitos e técnicas abordadas, ligando-se assim, sempre que possível, a matemática às outras áreas científicas.

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

The problems presented to the students and referred to in the teaching methodology provide opportunities for students to assimilate the materials received during the expository period, taking advantage of these problems to introduce yet more applications (besides those given as examples in the expository periods) of the concepts and techniques discussed, thus linking up, whenever possible, mathematics to the other scientific areas.

3.3.9. Bibliografia principal:

Anton, H., Bivens, I., Davis, S., "Calculus", John Wiley & Sons, 10ª ed. (2012)

Larson, R, Hostetler, R. P., Edwards, B. H., "Cálculo", Vols. 1 e 2, McGraw-Hill, 6ª ed. (2006)

Stewart, "Calculus", Brooks/Cole, 7ª ed. (2011)

Mapa IV - Anteprojeto de Aeronaves / Preliminary Draft Aircraft

3.3.1. Unidade curricular:

Anteprojeto de Aeronaves / Preliminary Draft Aircraft

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ricardo Manuel Delgado Pereira- 30 horas semestrais

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Paulo Jorge Pires Vicente 30 horas semestrais

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Ter conhecimentos sobre o processo de conceção de uma aeronave. Obter conhecimentos sobre normas para projeto de aeronaves. Desenvolver capacidades de decisão e compromisso num projeto multidisciplinar de equipa. Aplicar conhecimentos obtidos noutras cadeiras do curso. Realizar o projeto conceptual de uma aeronave inédita. Usar o computador como ferramenta de desenho e de cálculo para otimização do projeto.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
To have knowledge about the design process of an aircraft. Get knowledge on standards for aircraft design. Develop decision capabilities and commitment in a team of multidisciplinary project. Apply knowledge from other existing chairs. Perform the conceptual design of a unique aircraft. Use the computer as a design tool and calculation for design optimization.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Introdução. O processo de projeto de aeronaves. Legislação de aeronavegabilidade para o projeto de aeronaves. Dimensionamento de uma aeronave a partir de requisitos iniciais. Escolha do perfil e da geometria da asa. Dimensionamento inicial. Configuração e desenho. Considerações acerca da configuração. Habitáculo, passageiros e carga. Integração do sistema propulsivo e do sistema de combustível. Trem de aterragem. Aerodinâmica. Estruturas e cargas. Peso e centragem. Estabilidade e controlo. Desempenho. Análise de custos. Estudos paramétricos no projeto conceptual. Testes e apresentações orais. Projecto de uma aeronave inédita.

3.3.5. Syllabus:

Introduction. The aircraft design process. Airworthiness legislation for aircraft design. Design of an aircraft from initial requirements. Choice of profile and wing geometry. Initial sizing. Configuration and design. Considerations about the configuration. Cabin, passengers and cargo. Integration of the propulsion system and fuel system. Landing gear. Aerodynamics. Structures and loads. Weight and balance. Stability and Control. Performance. Cost analysis. Parametric studies on conceptual design. Tests and oral presentations. Design a unique 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 curriculum was developed around the course objectives and its respective competences that are intended to transmit to the students. That is, first we selected the discipline objectives and its framework regarding the course, then the skills needed to instruct the students. Only then we branch the relevant topics. This is the only way to ensure consistency between program content and the course objectives.

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. Juntamente com os conhecimentos adquiridos na parte teórica, os alunos desenvolvem em grupo o projeto conceptual e o projeto preliminar de uma aeronave nova com base em requisitos fornecidos pelo docente. No final da unidade curricular o projeto é apresentado oralmente, recorrendo a um projetor, e num relatório escrito.

Teste de avaliação de conhecimentos (6 valores – 30%) Apresentação oral de trabalho de projeto (4 valores – 20%) Elaboração de trabalho de projeto e respetivo relatório (10 valores – 50%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is structured in two parts: theoretical and practical. In the first part, the content subjects are transmitted orally with multimedia support and projection slides. In this part of application examples are also shown. In the second part, methods for building a tool for analysis and optimization in the spreadsheet are taught. Along with the knowledge acquired in the theoretical part, students develop the conceptual design group and the preliminary design of a new aircraft based on requirements provided by the teacher. At the end of the course the project is presented orally, using a projector, and a written report.
Test knowledge assessment (6 points - 30%) Oral presentation of project work (4 points - 20%) Elaboration of project work and respective report (10 marks - 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 of the curricular units are enframed accordingly in that direction.

3.3.9. Bibliografia principal:

Daniel P. Raymer, Aircraft Design: A Conceptual Approach, 3rd Edition, AIAA Education Series, 1999
Stinton, D., The Design of the Aeroplane, Blackwell Science, 1983
Jenkinson, Lloyd R., Marchman III, James F., Aircraft Design Projects for Engineering Students, ButterworthHeinemann, 2003
Cláudio Barros, Introdução ao Projecto de Aeronaves - Volumes 1 & 2, CEA/UFMG, 1979
Darrol Stinton, The Design of the Aeroplane, Blackwell Science, 1983
Denis Howe, Aircraft Conceptual Design Synthesis, Professional Engineering Publishing, 2000
Egbert Torenbeek, Synthesis of Subsonic Airplane Design, Delft University Press, 1982
Roskam, J., Airplane Design – Volumes I to VIII, The University of Kansas, 1990.
Jenkinson, L. R., Simpkin, P., Rhodes, D., Civil Jet Aircraft Design, Arnold, 1999.
Hoerner, Sighard F., Fluid Dynamic Drag, 1965
Hoerner, Sighard F., Fluid Dynamic Lift, 1985

Mapa IV - Circuitos Eléctricos / Electrical Circuits

3.3.1. Unidade curricular:

Circuitos Eléctricos / Electrical Circuits

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

José Alberto Baère de Faria Campos Neves - 60h semestrais

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):

Conhecimento dos fundamentos de eletricidade, do funcionamento e das leis que regem os circuitos eléctricos em corrente contínua a alternada, sistemas monofásicos e trifásicos. Estudo de circuitos eléctricos em corrente contínua e alternada. Aptidão para entender e analisar e projectar um circuito dedicado.

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

Knowledge of basic electricity, the main laws used for electric network analysis in DC and in AC, mono-phase and three-phase systems. Study of electric circuits in DC and AC. Aptitude to understand and to analyze and project a circuit.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conteúdos programáticos:

I - Análise de circuitos de corrente contínua (DC):

1.1. Conceitos gerais

1.2. Grandezas e leis eléctricas fundamentais

1.3. Métodos de análise de circuitos

1.4. Bobinas e Condensadores

1.5. Circuitos RL e RC de primeira ordem

1.6. Circuitos RLC de segunda ordem

II - Análise de circuitos de corrente alternada (AC):

2.1. Conceitos gerais

2.2. Sinais sinusoidais

2.3. O conceito de fasor e relações fasoriais para elementos R, L e C

2.4. Impedâncias e admitâncias

2.5. Resposta sinusoidal em regime permanente

2.6. Cálculo de potência em regime sinusoidal permanente

2.7. Circuitos trifásicos

2.8. Cálculo de potência em circuitos trifásicos equilibrados

3.3.5. Syllabus:

- Direct-current Analysis of circuits (DC):

General concepts, units and basic laws

Methods of analysis of circuits

Coils and capacitors in DC networks

first-class Circuits RL and second order RC, RLC Circuits

- Analysis AC circuits:

Basic concepts

sinusoidal Signals and fasors. Relations of R, L and C Impedances in AC current

Power in permanent sinusoidal regime

Three-phase Circuits

Calculation of power in balanced three-phase circuits

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

O objetivo principal desta Unidade curricular é o de fornecer ao discente conhecimentos teóricos e uma visão prática e aplicável, sobre circuitos elétricos em corrente contínua e alternada, em regime monofásico e trifásico.

O conteúdo programático inclui os conceitos fundamentais da teoria de circuitos elétricos em corrente contínua (DC), e corrente alternada (AC), e os métodos fundamentais de análise dos mesmos.

Abordar-se-ão de forma breve, os sistemas monofásicos trifásicos a resposta em frequência, filtros e sua teoria.

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

The main objective of this curricular unit is to the theoretical, and a practical, on electric circuits DC and AC, mono-phase and three-phase systems. The program includes basic concepts of electric circuits' theory in DC, and AC, and presents methods for the analysis electric networks, three-phase single-phase systems, frequency response, filters and its theory.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A maior parte da formação assenta no Problem Based Learning (PBL), a partir da formação dos conceitos teóricos complementados com uma componente prática laboratorial onde os conceitos teóricos são experimentalmente validados. Por outro lado reforça-se a formação com a interação via B-Learning, e complementada com Resolução de Problemas que comprovem a solidez e profundidade dos conhecimentos adquiridos e das competências formadas.

Desta forma a avaliação assenta numa forte componente prática, cujos resultados condicionarão a obtenção das competências em causa

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Most of the training process is supported by a Problem Based Learning (PBL), from the integration of theoretical concepts and the interaction via B-Learning and Problem Resolution in lab environment. From this line of action the evaluation process evolves, so that the obtention of the competencies is dependent on the practical results and the integration of the theoretical concepts.

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

A unidade curricular cobre as áreas fundamentais da eletrónica e eletricidade estando associada a uma forte componente prática onde os estudantes podem analisar e entender o funcionamento dos sistemas elétricos e eletrónicos.

Este processo é o que tem sido seguido em vários países europeus na formação neste setor, balanceando a aprendizagem teórica com a sua componente aplicativa e prática que assegura uma solidez fundamental no uso posterior na profissão técnica.

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

Electricity requires a practical approach in the learning process. Unlike other areas of knowledge, without a practical and effective approach, it is impossible to learn how to analyse electric networks, and to understand the way how they work without a real and practical approach. Therefore balancing a strong practical component with a good theoretical part will allow students to form and acquire strong applicable knowledge for further professional use.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *Electricidade Aplicada para Engenheiros ;L. Bessonov – Lopes da Silva Editora.*
2. *Meireles, V., Circuitos Eléctricos, Lidel - Edições Técnicas.*
3. *Principle and Applications of Electrical Engineering ; Giorgio Rizzoni – Mc Graw Hill*
4. *Kaplan, D. M., White, C. G., Hands-On Electronics: A Practical Introduction to Analog and Digital Circuits, Cambridge University Press.*
5. *Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos; Manuel de Medeiros Silva – Fundação Calouste Gulbenkian.*
6. *Nilsson, James W., Riedel, Susan A., Circuitos Eléctricos, LTC.*
7. *Roadstrum, W., Wolaver, D., Electrical Engineering for All Engineers, 2nd Ed., John Wiley and Sons.*
8. *Irwin, J. David, Basic Engineering Circuit Analysis, 7rd Ed., Wiley.*

Mapa IV - Desempenho de Aeronaves / Aircraft Performance

3.3.1. Unidade curricular:

Desempenho de Aeronaves / Aircraft Performance

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

Pedro Paglione 60 horas semestrais

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):

Conhecer as bases do desempenho de aeronaves em diferentes etapas do voo com abordagem ao estudo das propriedades do ar na Atmosfera Padrão Internacional e à determinação de trajetórias, estimativa de tempo de voo, do combustível necessário e da otimização operacional.

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

To know the basics of aircraft performance at different stages of flight dealing with the study of the properties of air at International Standard Atmosphere and the determination of trajectories, estimated flight time, fuel and necessary operational optimization.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Leis de Newton do movimento. Gases Perfeitos. A Atmosfera Padrão Internacional. Variação de propriedades com a altitude. Altitude de pressão, Altitude de densidade, Altitude de Temperatura. Análise da resistência para um avião. N° de Mach crítico. Equações. Polar de velocidade. Planeio, voo horizontal, subida, descida, voo retilíneo não-permanente, curvas e manobras de voo, diagrama altitude-número de Mach. Otimização operacional. Método da energia.

3.3.5. Syllabus:

Newton's laws of motion. Ideal Gas. The International Standard Atmosphere. Variation of properties with altitude. Pressure altitude, density altitude, altitude temperature. Analysis of resistance of na aeroplane. Critical Mach number. Equations. Drag polar. Gliding, horizontal flight, climbing, descent, non-permanent horizontal flight, curves and flight maneuvers, altitude-Mach number diagram. Operational optimization. Method of energy.

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

Os conteúdos programáticos foram desenvolvidos posteriormente ao estabelecimento dos objectivos da disciplina.

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

The syllabus was developed after the establishment of the objectives of the discipline.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas teóricas, aulas práticas e aulas de exercícios. Seminários individuais. Recursos audio 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 set objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Anderson, J.D.Jr., Aircraft Performance and Design, McGraw Hill Co., 1999;
Anderson, J.D.Jr., Introduction to Flight, McGraw Hill Co., 4th Edition, 2000;
Shevell, R.S., Fundamentals of Flight, Prentice Hall, 1989. Ojha, S. K., Flight Performance of Aircraft, AIAA Education Series, 1995.*

Mapa IV - Estatística e Métodos Quantitativos / Statistics and Quantitative Methods

3.3.1. Unidade curricular:

Estatística e Métodos Quantitativos / Statistics and Quantitative Methods

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

Luís Miguel Almeida da Silva – 1,5 horas (T) + 3 horas (P)

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):

Com esta unidade curricular pretende-se:

- Estudar algumas das técnicas de análise de dados mais comuns;*
- Recorrer a ferramentas computacionais adequadas para aplicação dos métodos abordados a casos práticos, nomeadamente para estudo de problemas com grandes quantidades de dados;*
- Desenvolver a capacidade de traduzir matematicamente os problemas reais;*
- Desenvolver a capacidade de analisar os resultados obtidos propondo estratégias de actuação perante os problemas reais.*

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

This course aims to:

- Explore some of the common data analysis techniques;*
- Utilise appropriate computational tools for applying the discussed methods to practical cases, in particular for the study of problems with large amounts of data;*
- Develop the ability to mathematically translate the real problems;*
- Develop the ability to analyse the obtained results in order to propose action strategies to deal with real problems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Estatística descritiva

a. Conceitos básicos

b. Organização de dados: tabelas de frequências e representações gráficas

2. Teoria das Probabilidades

a. Conceitos básicos.

b. Probabilidade condicionada; Probabilidade Total e Teorema de Bayes.

3. Variáveis aleatórias

a. Função de distribuição, função probabilidade e função densidade.

b. Parâmetros da distribuição: valor esperado e variância.

c. Distribuições discretas e contínuas importantes.

d. Teorema do Limite Central.

4. Amostragem e estimação pontual

a. Amostragem aleatória simples.

b. Estimação pontual: estimador e estimativa; exemplos

5. Estimação Intervalar

a. Conceitos básicos sobre intervalos de confiança

b. Intervalos de confiança para médias, variâncias e proporções em populações normais.

6. Testes de Hipóteses

a. Noções gerais.

b. Testes para a média e a variância de populações normais. Testes para a comparação de médias de duas populações.

3.3.5. Syllabus:

1. Descriptive Statistics

a. Basics

b. Organization of data: frequency tables and graphical representations

2. Probability Theory

a. Basics.

b. Conditional probability; Total Probability and Bayes' Theorem.

3. Random Variables

a. Distribution function, probability density function, and probability mass function.

b. Distribution parameters: the expected value and variance.

c. Important discrete and continuous distributions.

d. Central Limit Theorem.

4. Sampling and point estimation

a. Random sampling.

b. Point estimation: estimator and estimate; examples

5. Interval Estimation

a. Basics of confidence intervals

b. Confidence intervals for means, variances and proportions in normal populations.

6. Hypothesis Tests

a. General notions.

b. Tests for the mean and the variance from normal populations. Tests to compare the means of two populations.

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

A abundância de informação e de dados provenientes dos mais variados meios do mundo real nos dias de hoje, exige grandes capacidades de gestão e de análise dessa informação, geralmente com o objectivo da tomada de decisões perante os problemas em questão. Os conteúdos programáticos desta unidade curricular visam precisamente dotar os alunos das mais comuns ferramentas de análise estatística e probabilística. Para além disso, e uma vez que os temas abordados se encontram implementados em várias ferramentas informáticas (nomeadamente folhas de cálculo), a resolução de problemas concretos com grandes quantidades de dados (não se restringindo a pequenos problemas académicos de “papel e caneta”) será ponto fundamental desta unidade curricular. Os alunos terão assim de saber decidir que procedimento estatístico aplicar aos dados (por exemplo, escolher o teste de hipóteses adequado), saber aplicar o procedimento, analisar os resultados e tomar decisões com base nos resultados obtidos.

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

The abundance of information and data from a variety of sources from the real world, requires great management and analysis skills, usually for the purpose of decision making to the problems in question. The syllabus of this course is specifically intended to provide students with the most common statistical and probability tools. In addition, and since the covered topics are available in various software tools (eg spreadsheets), we will also focus on real problem solving with large amounts of data thus not restricting to small academic "pen and paper" problems. Students will need to decide which statistical procedure is more appropriate to the data at hand (eg, choosing the appropriate test hypotheses), know how to apply the procedure, analyse the results and make decisions based on the obtained results

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático. Em cada aula será equilibrada a introdução de novos conceitos com a resolução de exercícios propostos em fichas práticas que serão disponibilizadas atempadamente aos alunos. Os alunos serão incentivados a utilizar a calculadora e/ou computador para a resolução de problemas. Os materiais da disciplina (folhas práticas, slides, guiões, etc) serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual.

O método de avaliação desta unidade curricular inclui a realização de 2 testes presenciais com pesos (35% + 35%), com classificação mínima de 6 valores e a realização de um trabalho em grupo (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lectures will follow a style where the main concepts and results are introduced, whenever possible, from a practical problem. Each lecture will balance the introduction of new concepts with the resolution of exercises available to students in a timely manner. Students will be encouraged to use the calculator and / or computer. The materials of the discipline (practical sheets, slides, scripts, etc) will be made available to students in a timely manner, to support individual study.

The method of evaluation of this course includes 2 written tests with weights (35% + 35%), with a minimum grade of 6 values and a group project (30%).

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos realçando a necessidade de utilização de diferentes técnicas estatísticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área da Engenharia ou Ciências. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos na análise de resultados e na capacidade de tomar decisões com base nesses resultados.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by concrete problems in order to highlight the necessity of using different statistical techniques. Consolidation of concepts will be achieved with the use of computational tools, namely the realization of a group project to solve a practical problem in the area of Engineering or Sciences. This paper will assess the competence of students to analyse results and their ability to make decisions based on such results.

3.3.9. Bibliografia principal:

B. Murteira, C.S. Ribeiro, J.A. Silva e C. Pimenta. Introdução à Estatística. McGraw-Hill de Portugal, Lisboa, 2002.

D. Pestana, e S.F. Velosa. Introdução à Probabilidade e à Estatística. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2007.

Mapa IV - Equações Diferenciais / Differential Equations

3.3.1. Unidade curricular:

Equações Diferenciais / Differential Equations

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:

NA

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

Foca o Cálculo Diferencial a várias variáveis e as Equações Diferenciais. Generaliza, para n dimensões, o conceito de derivação de uma função real de variável real, já abordado em Análise Matemática I e II, e inicia o estudo da análise e resolução de equações diferenciais nos casos mais simples. As funções de n variáveis e as equações diferenciais, essenciais para o estudo da Física e das suas aplicações à Engenharia, serão contextualizadas no âmbito das restantes unidades curriculares.

Para além da assimilação dos conhecimentos básicos da disciplina, descritos no programa, pretende-se que o aluno desenvolva competências na manipulação de funções vectoriais, na tradução física e descrição geométrica da linearização, optimização e formulação de equações diferenciais.

Um factor valorizado será a relação da teoria com os problemas mais concretos do espaço euclidiano R^3 e com as aplicações do Cálculo Diferencial e das Equações Diferenciais no âmbito da Física e das Engenharias.

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

Focuses multivariable Differential Calculus and Differential Equations. Generalises, for n dimensions, the concept of derivative of real functions of a real variable, already addressed in Mathematical Analysis I and II, and introduces the study of differential equations, with the analysis and resolution of the simplest cases.

Functions of n variables, and differential equations, which are essential for the study of Physics and its applications to Engineering, will be contextualised in the remaining CUs.

Beyond the assimilation of the discipline basic knowledge, as stated in the syllabus, it is intend that the students develop skills on vector function calculations, on the physical characterisation and geometrical interpretation of linearisation, optimisation and formulation of differential equations.

Relation between theory and concrete problems on the 3D Euclidean space, and the use of Differential Calculus and Differential Equations tools in Physics and Engineering problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Funções vectoriais de variável real

Introdução às funções vectoriais de variável real. Reparametrização e comprimento de arco. Vectores tangentes e normais.

2. Funções reais de várias variáveis reais

Introdução. Limites e continuidade. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Funções diferenciáveis. Gradiente e diferencial. Regra da cadeia.

3. Aproximação e optimização.

Aproximações lineares. Extremos relativos. Optimização condicionada: multiplicadores de Lagrange.

4. Equações diferenciais de primeira ordem

Introdução. Problemas de valor Inicial. Existência e unicidade de soluções. Equações diferenciais lineares de primeira ordem. Equações separáveis. Equações exactas. Sistemas de equações diferenciais de primeira ordem.

5. Equações diferenciais de ordem superior

Equações lineares de coeficientes constantes. Equações não homogéneas. Método dos coeficientes indeterminados. Transformada de Laplace.

3.3.5. Syllabus:

1. Vector functions of a real variable

Introduction to the vector functions of one real variable. Reparametrization and arc length. Tangent and normal vectors.

2. Real functions of several variables

Introduction. Limits and continuity. Partial derivatives. Directional derivatives. Differential functions. Gradient and differential. Chain rule.

3. Approximation and optimisation

Linear approximation. Relative extrema. Constrained optimisation: Lagrange multipliers.

4. First order differential equations

Introduction. Initial value problems. Existence and uniqueness of solutions. First order linear differential equations. Separable equations. Exact equations. Systems of first order differential equations.

5. Higher order differential equations

Linear equations with constant coefficients. Non-homogeneous equations. Undetermined coefficient method. Laplace transform.

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

O programa cobre o essencial do cálculo diferencial a várias variáveis e introduz técnicas de resolução de equações diferenciais nos casos mais simples. Os temas são abordados na perspectiva abstracta e também na sua tradução física, quer no espaço euclídeo quer atribuindo significado físico às funções e variáveis envolvidas. A maturação dos conceitos e o ganho de destreza técnica são apoiados nesta abordagem e na articulação entre as aulas teórico-práticas e práticas.

A potencialidade de aplicação dos resultados, permitirá relacionar os conteúdos leccionados com os de outras unidades curriculares.

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

The syllabus spans the essential of multivariable differential calculus and introduces the basic techniques for the resolution of differential equations. The topics are addressed under an abstract perspective along with a physical interpretation, either by a reference to the euclidean space, or with the attribution of physical meaning to the involved functions and variables. The maturation of the concepts and the gaining of technical skills is based on this approach and also on the articulation between theoretical and practical lessons.

The focus on the application potential of the results, will support the connections with other curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas os conceitos e resultados teóricos são expostos e complementados com exemplos. É ainda proposto um conjunto de exercícios que os alunos devem tentar resolver para sedimentar conhecimentos e ganhar destreza no cálculo e intuição física. Alguns destes exercícios serão trabalhados nas aulas práticas.

A avaliação contínua baseia-se em 2 ou 3 testes abarcando os temas dados até à sua realização. Os testes incidirão na teoria e na prática.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical-practical lessons, the concepts and theoretical results are presented and complemented with examples. A set of exercises is indicated for the students to solve, thus consolidating knowledge, and gaining physical intuition and calculation proficiency. Some of these exercises will be worked out in the practical lessons.

Continuous evaluation is based on two to three tests covering the topics addressed until their dates. The tests will focus on theory and practice.

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

A metodologia de exposição da teoria em paralelo com a apresentação de exemplos, a referência a aplicações e a indicação de exercícios que complementem a exposição e sedimentem as novas ferramentas conceptuais, permite a articulação dos conceitos com a sua tradução física, em particular focando problemas práticos que são formalizados através de equações diferenciais, e assim uma compreensão mais abrangente dos resultados. Nesse sentido, é também valorizada a prática individual de cada aluno e um percurso de progressiva destreza na compreensão e uso de conceitos e técnicas.

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

The teaching methodology — theoretical exposition in parallel with the presentation of examples, reference to practical applications, and the indication of exercises that complement the theoretical approach and consolidate new conceptual tools — allows the articulation of concepts with their physical interpretation, in particular focusing practical problems that are formalised by differential equations. Thus, it supports a comprehensive knowledge of the subjects and results. The individual practice of each student is valued, as well as her/his path towards the development of skills on the understanding and use of concepts and techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

Anton, H., Bivens, I., & Davis, S. (2006). Cálculo, vol. 2, 8th edition, Bookman.

Apostol, T. M. (1969). Calculus, vol. 2, Multi Variable Calculus and Linear Algebra, with Applications to Differential Equations and Probability, 2nd edition, Wiley

Bortolossi, H. J. (2002). Cálculo Diferencial a Várias Variáveis - Uma Introdução à Teoria de Otimização, PUC, Loyola.

Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. (1997). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, Wiley.

Braun, M. (1993). Differential Equations and Their Applications, 4th edition, Texts in Applied Mathematics, vol. 11, Springer-Verlag.

Larson, R, Hostetler, R. P., & Edwards, B. H. (2006). Cálculo, vol. 2, 8ª ed, McGraw-Hill.

Piskounov, N. (2002). Cálculo Diferencial e Integral, vol. 2, 12ª ed., Lopes da Silva.

Mapa IV - Estabilidade de Voo / FlightStability

3.3.1. Unidade curricular:

Estabilidade de Voo / FlightStability

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

Pedro Paglione 60 horas semestrais

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 básicos de Estabilidade de Voo. Serão deduzidos Modelos de estabilidade estática e dinâmica do avião, de forma a estudar o seu comportamento em vários regimes de voo, conhecendo à priori as forças e momentos aplicados na asa, fuselagem e no estabilizador. As equações do movimento são separadas nos seus modos laterais e longitudinais. Os efeitos das derivadas aerodinâmicas de estabilidade no comportamento das equações do movimento perturbado são estudadas. Projeto de controladores de voo para a estabilização da atitude da aeronave com base nas especificações das qualidades do voo.

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

The aim of this course is to introduce the student to the basic concepts of flight stability. It will be deduced static and stability dynamic models of the aircraft, in order to study their behavior in various flight regimes, knowing a priori the forces and moments applied on the wing, fuselage and stabilizer. The equations of motion are separated into their lateral and longitudinal modes. The effects of aerodynamic stability derived from the behavior of the perturbed motion equations are studied. Flight control design to stabilize the aircraft attitude based on the specifications of the flight qualities.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Equações gerais do movimento para um avião rígido e movimentos estacionários. Modelos físico-matemáticos para as forças e momentos aerodinâmicos e de propulsão: derivadas de estabilidade. Estabilidade e controlo estáticos. Equilíbrio. Qualidade de controlo. Rudimentos da teoria qualitativa de sistemas dinâmicos. Equações de voo perturbado para um avião rígido. Modelos físico-matemáticos para as forças e momentos aerodinâmicos e de propulsão perturbados; derivadas de estabilidade. Estabilidade dinâmica de aviões: fugóide, período curto, espiral, rolamento puro e rolamento holandês. Funções de transferência e aplicações. Resposta em frequência de sistemas lineares, diagramas de Bode e Nyquist e exemplos de aplicação. Projeto de Controlo do Voo (em todo o domínio do voo).

3.3.5. Syllabus:

General equations of motion for a rigid airplane and stationary movements. Physical-mathematical models for the aerodynamic forces and moments and propulsion: stability derivatives. Static stability and control. Trim conditions. Handling Qualities. Basics of qualitative theory of dynamical systems. Disturbed flight equations of a rigid airplane. Physical and mathematical models for the aerodynamic forces and moments and disturbed propulsion; derived from stability. Dynamic stability of aircraft: Phugoid and short-period, spiral, roll subsidence and Dutch roll approximations. Transfer functions and applications. Frequency response of linear systems, Bode and Nyquist diagrams and application examples. Flight Control Project (throughout the flight envelope).

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 se seccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objectivos 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:

- R. C. Nelson, Flight Stability and Automatic Control. 2nd. Edition, McGraw-Hill, (1998).
D. McLean, Automatic Flight Control Systems, Prentice Hall, (1990).
M. V. Cook, Flight Dynamics. Arnold Publishers, (2009). Bibliografia Secundária:
B. Etkin, L. D. Reid, Dynamic of Flight. Stability and Control. John Wiley & Sons, (1996).
B. Etkin, Dynamics of Atmospheric flight. John Wiley & Sons, (1972).
B. W. McCormick, Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics. John Wiley & Sons, (1994).*

Mapa IV - Física II

3.3.1. Unidade curricular:

Física II

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

Paulo José de Almeida Correia Aguiar

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):

Objectivos:

- Fornecer aos alunos os conceitos de Física necessários para a aprendizagem de outras disciplinas da licenciatura e na sua formação como engenheiros.*
- Aplicar os conceitos físicos a exemplos práticos do dia-a-dia e da Engenharia.*

Competências:

- Desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral.*
- Desenvolvimento da capacidade de aplicação de métodos e conceitos físicos na resolução de problemas de engenharia.*
- Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.*

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

Objectives

- To supply the students with the basic physical concepts necessary to learn other curricular units and to their formation as engineers.

- To apply the physical concepts to practical examples of the day to day and of Engineering.

Skills to be acquired

- Development of the capacity of reasoning and resolution of problems in general.

- Development of the capacity of application of physical methods and concepts in the resolution of engineering problems.

- Development of the capacity of learning based on the autonomy and the critical attitude.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. MOVIMENTO OSCILATÓRIO

Movimento harmónico simples. Massa ligada a uma mola. Energia. Pêndulos. Oscilações amortecidas, forçadas e ressonância

2. ONDAS MECÂNICAS

Tipos de ondas. Velocidade de ondas em cordas. Energia e potência de uma onda. Interferência de ondas.

Ondas estacionárias. Modos normais

3. SOM

Ondas sonoras. Ondas esféricas e planas. Batimentos. Ressonância. Efeito Doppler. Ondas de choque

4. CARGA ELÉCTRICA E CAMPO ELÉCTRICO

Carga eléctrica. Lei de Coulomb. Potencial eléctrico. Energia num campo eléctrico

Dipolos eléctricos. Lei de Gauss. Dieléctricos. Condensadores

5. CAMPO MAGNÉTICO E FORÇA MAGNÉTICA

Campo magnético. Movimento de partículas carregadas. Força magnética sobre condutores. Efeito Hall

6. FONTES DE CAMPO MAGNÉTICO

Campo magnético de cargas em movimento e condutores. Lei de Bio-Savart. Lei de Ampère. Materiais magnéticos.

7. INDUÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Lei de Faraday. Lei de Lenz. Forças electromotrizes induzidas. Equações de Maxwell. Supercondutividade.

3.3.5. Syllabus:

1. OSCILLATORY MOTION

Simple harmonic motion. Massa ligada a uma mola. Mass attached to a spring. Energy. Pendulums. Damped and forced oscillations and resonance.

2. MECHANICAL WAVES

Types of waves. Speed of waves on strings. Energy and power of a wave. Interference of waves. Standing waves. Normal modes.

3. SOUND

Sound waves. Spherical and plane waves. Beats. Resonance. Doppler effect. Choc waves.

4. ELECTRIC CHARGE AND ELECTRIC FIELD

Electric charge. Coulomb's law. Electric potencial. Energy in an electric field. Electric dipoles. Capacitors.

5. MAGNETIC FIELD AND MAGNETIC FORCE

Magnetic field. Motion of charged particles. Magnetic field on conductors. Hall effect.

6. SOURCES OF MAGNETIC FIELD

Magnetic field of electric charges in motion and conductors. Biot-Savart's law. Ampère's law. Magnetic materials.

7. ELECTROMAGNETIC INDUCTION

Faraday's law. Lenz's law. Induced electromotives forces. Maxwell's equations. Superconductivity.

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

Os conteúdos programáticos da unidade de Física II complementam os da unidade Física I. Estes conteúdos constituem os fundamentos físicos da engenharia e que possibilitam a um engenheiro desenvolver novas aplicações tecnológicas e inovadoras. As matérias leccionadas têm muitas aplicações práticas em engenharia e explicam muitos fenómenos do dia-a-dia como pode ser demonstrado através da bibliografia.

Os conteúdos programáticos indicados são fundamentais para a aprendizagem de matérias de outras unidades curriculares como por exemplo Vibrações e Ruído, Electromagnetismo e Máquinas Eléctrica, Estabilidade de voo, Aerodinâmica.

Os exercícios que são resolvidos pelos estudantes exercitam a sua capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral, seja da sua vida pessoal, seja do seu percurso académico.

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

The syllabus of curricular unit General Physics II complement the syllabus of General Physics I. It is constituted

by the main physics concepts which are the fundamentals of the engineering and which allow an engineer to develop new and innovative technological applications.

The matters taught are present in many practical applications in engineering and are able to explain many phenomena of the day-to-day. The syllabus is fundamental to learn matters of other curricular units such as Vibrations and Noise, Electromagnetism and Electrical Machines, Flight Stability and Aerodynamics.

The exercises that are solved by students exercise their powers of reasoning and problem solving in general, being your personal life or your academic record,

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

METODOLOGIA:

Aulas teóricas (T): exposição da matéria com o apoio da projecção de acetatos e resolução de exercícios básicos.

Aulas práticas (P): esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios e trabalhos propostos e indicação de orientações de estudo. Os estudantes são estimulados a fazer exercícios fora das aulas.

Aulas de Práticas Laboratoriais (PL): Realização de trabalhos práticos de demonstração e aplicação prática da matéria estudada.

AVALIAÇÃO

Elementos de avaliação:

- Avaliação contínua: dois testes de avaliação; fichas de exercícios; participação nas aulas.

- Exame final.

- Trabalhos laboratoriais.

Classificação final:

- Avaliação contínua e/ou exame final (75%).

- Trabalhos laboratoriais (25%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

TEACHING METHODOLOGY

In the Theoretical lessons (T) an exposition of the matters is made and related illustrative examples are presented. In the Practical lessons of tutorial (P) questions are clarified, orientations for the study are given exercises are solved with the participation of the students. Students are stimulated to work outside the lessons. In classes of laboratory practice (PL) some works to consolidate studied subjects and to understand practical applications.

ASSESSMENT METHODOLOGY/RELEVANT ELEMENTS

Elements of evaluation:

- Continuous Evaluation: two tests of evaluation; fiches of exercises; participation in the lessons.

- Final examination.

- Laboratorial work.

Final classification:

- Continuous evaluation and/or Final Examination (75%)

- Laboratorial work (25%).

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

A ênfase dada nas aulas à aplicação da Física a situações da vida real e da Engenharia motiva os alunos para o estudo e interiorização das matérias leccionadas.

Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de Física que se aplicam em muitas situações práticas, particularmente na Engenharia. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, à internet e a software de Física. Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo. Os trabalhos laboratoriais também ajudam a consolidar a matéria e a entender as suas aplicações práticas.

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

The emphasis given in class to the application of Physics to real life situations and to Engineering motivates students to the study and interiorization of the material taught.

The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving physics problems that apply in many practical situations, particularly on Engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by teachers, but also others available in the library, in the internet and using some Physics software. Thus students should also develop their autonomy and their critical thinking. In lessons of tutorial orientation, students can solve their doubts and receive guidance for their study. The laboratory assignments also help to consolidate the matter and understand their practical applications.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): YOUNG, Hugh, FREEDMAN, Roger
Título: Física II - Termodinâmica e Ondas
Edição: 12ª
Local: São Paulo
Ano: 2010
Editora: Addison Wesley

Autor(es): YOUNG, Hugh, FREEDMAN, Roger
Título: Física III - Electromagnetismo
Edição: 12ª
Local: São Paulo
Ano: 2010
Editora: Addison Wesley
Autor(es): SERWAY, Raymond, JEWETT Jr, J.
Título: Princípios de Física - volume 2 e 3
Edição: 7ª
Local: Belmont
Ano: 2004
Editora: Thomson

Autor(es): HALLIDAY, D., RESNICK, R
Título: Fundamentos de Física Vol II - Gravitação, Ondas
Edição: 8ª
Local: Rio de Janeiro
Ano: 2009
Editora: LTC
Autor(es): HALLIDAY, D., RESNICK, R
Título: Fundamentos de Física Vol III - Electromagnetismo
Edição: 8ª
Local: Rio de Janeiro
Ano: 2009
Editora: LTC

Autor(es): TIPLER, P.
Título: Física para Cientistas e Engenheiros - vol. 1 e 2
Edição: 8ª
Local: Rio de Janeiro
Ano: 2009
Editora: LTC

Mapa IV - Física I

3.3.1. Unidade curricular:

Física I

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

Paulo José de Almeida Correia Aguiar

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):

Objectivos:

- Fornecer aos alunos os conceitos de Física necessários para a aprendizagem de outras disciplinas da licenciatura e na sua formação como engenheiros.*
- Aplicar os conceitos físicos a exemplos práticos do dia-a-dia e da Engenharia.*

Competências:

- Desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral.*
- Desenvolvimento da capacidade de aplicação de métodos e conceitos físicos na resolução de problemas de engenharia.*
- Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.*

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

Objectives:

- To supply the students with the basic physical concepts necessary to learn other curricular units and to their formation as engineers.

- To apply the physical concepts to practical examples of the day to day and of Engineering.

Skills to be acquired

- Development of the capacity of reasoning and resolution of problems in general.

- Development of the capacity of application of physical methods and concepts in the resolution of engineering problems.

- Development of the capacity of learning based on the autonomy and the critical attitude.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. UNIDADES, GRANDEZAS FÍSICAS E VECTORES

Grandezas físicas. Unidades. Análise dimensional. Incerteza e algarismos significativos.

2. CINEMÁTICA

Movimento rectilíneo: leis do movimento; corpos em queda livre. Movimento a duas e três dimensões: movimento circular. Movimento relativo.

3. LEIS DE NEWTON E SUAS APLICAÇÕES

Leis de Newton. Massa e peso. Equilíbrio. Forças de atrito. Movimento circular.

4. TRABALHO E ENERGIA

Trabalho e energia cinética. Potência. Energia potencial. Conservação da energia.

5. MOMENTO LINEAR E COLISÕES

Conservação do momento linear. Colisões elásticas e inelásticas. Centro de massa.

6. ROTAÇÃO DE CORPOS RÍGIDOS

Velocidade e aceleração. Momento de inércia. Momento de uma força. Trabalho, potência e energia. Momento angular.

7. INTERACÇÃO GRAVITACIONAL

Lei de Newton da gravidade. Movimento de satélites. Leis de Kepler.

8. RELATIVIDADE RESTRITA

Postulados. Velocidade da luz. Dilatação do tempo e contracção dos comprimentos. Grandezas relativísticas.

3.3.5. Syllabus:

1. UNITS, PHYSICAL QUANTITIES AND VECTORS.

Physical quantities. Units. Dimensional analysis. Uncertainty and significant figures.

2. CINEMATICS

Motion in one dimension: motion's laws; freely falling objects. Motion in two and three dimensions; circular motion, relative motion.

3. NEWTON'S LAWS AND ITS APPLICATIONS

Newton's laws. Mass and weigh. Forces of friction. Dynamics of circular motion.

4. WORK AND ENERGY

Work and kinetic energy. Power. Potential energy. Conservation of energy.

5. LINEAR MOMENTUM AND COLLISIONS

Conservation of linear momentum. Elastic and non-elastic collisions. Center of mass.

6. ROTATION OF A RIGID BODIES

Velocity and acceleration. Moment of inertia. Torque. Work, power and energy. Angular momentum.

7. GRAVITATIONAL INTERACTION

Newton's law of gravity. Satellite motion. Kepler's laws.

8. RELATIVITY

Postulates. Speed of light. Time dilation and space contraction. Relativistics physical quantities.

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

Os conteúdos programáticos da unidade de Física I constituem os fundamentos físicos da engenharia e que possibilitam a um engenheiro desenvolver novas aplicações tecnológicas e inovadoras. As matérias leccionadas têm muitas aplicações práticas em engenharia e explicam muitos fenómenos do dia-a-dia como pode ser demonstrado através da bibliografia.

Os conteúdos programáticos indicados são fundamentais para a aprendizagem de matérias de outras unidades curriculares como por exemplo, Mecânica Aplicada, Resistência de Materiais, Mecânica dos Fluidos e Propulsão.

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

The syllabus of curricular unit General Physics I is constituted by the main physics concepts which are the fundamentals of the engineering and which allow an engineer to develop new and innovative technological applications. The matters taught are present in many practical applications in engineering and are able to explain many phenomena of the day-to-day. The syllabus is fundamental to learn matters of other curricular units such as Applied Mechanics, resistance of Materials, Fluid Mechanics and Propulsion.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

METODOLOGIA:

Aulas teóricas (T): exposição da matéria com o apoio da projecção de acetatos e resolução de exercícios básicos.

Aulas práticas (P): esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios e trabalhos propostos e indicação de orientações de estudo. Os estudantes são estimulados a fazer exercícios fora das aulas.

Aulas de práticas laboratoriais (PL): Realização de trabalhos práticos de demonstração e aplicação prática da matéria estudada.

AVALIAÇÃO

Elementos de avaliação:

- *Avaliação contínua: dois testes de avaliação; fichas de exercícios; participação nas aulas.*
- *Exame final.*
- *Trabalhos laboratoriais.*

Classificação final:

- *Avaliação contínua e/ou exame final (75%).*
- *Trabalhos laboratoriais (25%).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the Theoretical lessons (T) an exposition of the matters is made and related illustrative examples are presented.

In the Practical lessons of tutorial (P) questions are clarified, orientations for the study are given exercises are solved with the participation of the students. Students are stimulated to work outside the lessons.

In classes of laboratory practice (PL) some works to consolidate studied subjects and to understand practical applications.

ASSESSMENT METHODOLOGY/RELEVANT ELEMENTS

Elements of evaluation:

- *Continuous Evaluation: two tests of evaluation; fiches of exercises; participation in the lessons.*
- *Final examination.*
- *Laboratorial work.*

Final classification:

- *Continuous evaluation and/or Final Examination (75%)*
- *Laboratorial work (25%).*

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

Os conteúdos programáticos da unidade de Física I constituem os fundamentos físicos da engenharia e que possibilitam a um engenheiro desenvolver novas aplicações tecnológicas e inovadoras. As matérias leccionadas têm muitas aplicações práticas em engenharia e explicam muitos fenómenos do dia-a-dia como pode ser demonstrado através da bibliografia.

Os conteúdos programáticos indicados são fundamentais para a aprendizagem de matérias de outras unidades curriculares como por exemplo, Mecânica Aplicada, Resistência de Materiais, Mecânica dos Fluidos e Propulsão.

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

The emphasis given in class to the application of Physics to real life situations and to Engineering motivates students to the study and interiorization of the material taught.

The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving physics problems that apply in many practical situations, particularly on Engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by teachers, but also others available in the library, in the internet and using some Physics software. Thus students should also develop their autonomy and their critical thinking. In lessons of tutorial orientation, students can solve their doubts and receive guidance for their study. The laboratory assignments also help to consolidate the matter and understand their practical applications.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): YOUNG, Hugh, FREEDMAN, Roger

Título: Física I - Mecânica

Edição: 12ª

Local: São Paulo

Ano: 2009

Editora: Addison Wesley

Autor(es): SERWAY, Raymond, JEWETT Jr, J.

Título: Princípios de Física - volume 1

Edição: 7ª

Local: Belmont

Ano: 2004

Editora: Thomson

Autor(es): HALLIDAY, D., RESNICK, R
Título: Fundamentos de Física Vol I - Mecânica
Edição: 8ª
Local: Rio de Janeiro
Ano: 2009
Editora: LTC

Autor(es): TIPLER, P.
Título: Física para Cientistas e Engenheiros - vol. 1
Edição: 8ª
Local: Rio de Janeiro
Ano: 2009
Editora: LTC

Mapa IV - Instrumentação e Medidas

3.3.1. Unidade curricular:

Instrumentação e Medidas

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

Miguel Alves Ribeiro Veloso de Castro - 30 horas semestrais

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

Ricardo Manuel Delgado Pereira - 30 horas semestrais

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

O objectivo principal da disciplina de Instrumentação e Medidas é fornecer aos alunos a competência para:

- Adquirir e interpretar os conhecimentos fundamentais associados à Medição, aos Métodos de Medição e aos Instrumentos de Medição*
- Saber aplicar métodos e instrumentos, com avaliação crítica dos resultados*
- Saber analisar e sintetizar métodos e instrumentos de medição mais complexos*

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

The main objective of Instrumentation and Measurement discipline is to provide students the power to:

- Acquire and interpret the fundamental knowledge about measurements, the Measurement Methods and Measurement Instruments*
- Apply methods and instruments, and assess results critically*
- Analyze and synthesize more complex measurement methods and instruments*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Revisão dos conceitos adquiridos em Circuitos Eléctricos: Leis de Kirchhoff, Teorema de Thevenin, Teorema de Norton, equação de Millman e Análise de circuitos.*
- 2 - Conceitos Básicos de Metrologia.*
- 3 - A Medição, Métodos de Medição e Instrumentação*
 - 3.1 - Erros e Incertezas associados às medições*
 - 3.2 – Métodos de Medição e Instrumentação*
- 4 – Condicionamento e transmissão de sinal*
 - 4.1. – Amplificadores operacionais: amplificadores inversores, não inversores e diferenciais;*
 - 4.2. – Amplificadores de Instrumentação;*
 - 4.3. – Pontes de Medição;*
 - 4.4. – Filtros para sinal;*
 - 4.5. – Modulação e desmodulação de sinal;*
 - 4.6. – Transmissão de sinal.*
- 5 – Transdutores e cadeia de medição.*

3.3.5. Syllabus:

- 1 – Reviewing of the concepts acquired in Electric Circuits: Kirchhoff's laws, Thevenin's theorem, Norton's theorem, Millman equation and circuit analysis.*
- 2 - Basic concepts of Metrology.*
- 3 - Measurement methods and instrumentation*
 - 3.1 - Errors and uncertainties associated with the measurements*

3.2 - Measurement and instrumentation methods

4 - Signal conditioning and transmission

4.1. - Operational amplifiers: inverting amplifiers, non-inverting amplifiers and differential amplifiers;

4.2. - Instrumentation amplifiers;

4.3. - Measuring bridges;

4.4. – Signal filtering;

4.5. – Signal modulation and demodulation;

4.6. - Signal transmission.

5 - Measuring transducers and chain.

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

Os conteúdos programáticos procuram transmitir aos alunos conhecimentos teóricos sobre o princípio de funcionamento dos métodos de medição e de instrumentação, sua análise e minimização de erros. Pretende-se que o aluno seja capaz de manusear equipamentos de laboratório como multímetros, osciloscópios, geradores de funções, fontes de corrente/tensão, pontes de medição.

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

The syllabus seek to give students theoretical knowledge about the working principle of measurement methods and instrumentation, analysis and error minimization. It is intended that the student will be able to handle laboratory equipment such as multimeters, oscilloscopes, function generators, current/voltage supplies, bridges circuits.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teóricas e aulas práticas laboratoriais. Nas aulas teóricas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular com exercícios considerados relevantes. Nas aulas práticas os alunos dispõem de amplas condições laboratoriais onde põem em prática os conhecimentos adquiridos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This discipline consists on theoretical and laboratory classes. On the theoretical classes a detailed exposition of the syllabus is made, with exercises considered relevant. In practical classes students have large laboratory conditions where they put into practice the knowledge acquired.

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 objectivos 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 this classes and its evaluation method, the profile and objectives are protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- A.J.C Campilho, "Instrumentação Electrónica: Métodos e Técnicas de Medição", Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2000
- Dally, James W., "Instrumentation for engineering measurements", 1993
- Doebelin, E., "MEASUREMENTS SYSTEMS APPLICATIONS AND DESIGN", McGraw-Hill Editions, 2000.
- J. Carr, "Elements of Electronic Instrumentation and Measurement", Prentice-Hall, 1996

Mapa IV - Introdução ao Desenho Técnico / Introduction to Engineering Drawing

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução ao Desenho Técnico / Introduction to Engineering Drawing

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

José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela 1.5 horas (T) + 3 horas (P) semanais

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):

- 1. Aquisição de conhecimentos sobre modos de representação de objetos, da sua geometria e dimensões nominais, e desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e de comunicação técnica.*
- 2. Introdução do conceito de Especificação Geométrica de Produto.*
- 3. Leitura e elaboração de desenhos técnicos de engenharia de acordo com as normas ISO.*
- 4. Introdução e utilização de software de desenho assistido por computador (CAD). Realização de operações simples de metrologia dimensional e estabelecimento de relações entre sistemas mecânicos reais de utilização corrente e os seus respetivos desenhos de conjunto.*

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

- 1. Acquisition of knowledge about the representation of the nominal shape and dimensions of objects and development of spatial visualization and technical communication skills.*
- 2. Introduction to the concept of Geometrical Product Specification.*
- 3. Preparation and reading of engineering drawings according to the ISO standards.*
- 4. Introduction and use of computer aided drawing (CAD) software. Performing of simple dimensional measurements operations as well as development and establishment of relationships between real mechanical systems in current use and their respective assembly drawings.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao Desenho Técnico.*
- 2. Projeções: tipos de projeções; método Europeu e Americano; vistas deslocadas; escolha de vistas; tipos e significado das linhas.*
- 3. Cortes e Secções: desenho e referência; representação de superfícies cortadas; tracejados; tipos de corte; cortes localizados; elementos não representados em secções.*
- 4. Perspectivas: tipos de perspectivas; escolha da posição e construção; cortes em perspectiva.*
- 5. Cotagem: elementos da cotagem; escolha e utilização de cotas.*
- 6. Representação de componentes mecânicos.*
- 7. Modelos 3D: modelos paramétricos; entidades; operações; relações geométricas; superfícies; visualização de modelos.*
- 8. Projecto de CAD: filosofias de projecto e de desenvolvimento de produto.*
- 9. Documentos e desenhos de produção.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Engineering Drawing.*
- 2. Projections: types of projections; first angle and third angle projections; auxiliary elevations and plans; view selection; lines and line-work.*
- 3. Sections and sectional views: drawing and referencing; slice planes; cross hatches; section types; local sections; components not drawn in sections.*
- 4. Perspective views: types of perspective; building perspective views; sections in perspective views.*
- 5. Dimensioning: elements of dimensioning; dimensioning criteria.*
- 6. Representation of mechanical components.*
- 7. 3D CAD models: parametric design; geometric entities and operations; geometrical relations; model visualization.*
- 8. Computer Aided Design: design approach and development.*
- 9. Technical product documentation.*

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, objetivos importantes para futuras unidades curriculares.

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, important objectives for future curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teórico-práticas e aulas práticas. Nas aulas teórico-práticas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular com exercícios considerados relevantes. Nas aulas práticas introduzem-se conhecimentos de software CAD e realizam-se exercícios.

A avaliação é feita com os seguintes elementos:

- 1. Trabalhos realizados periodicamente nas aulas práticas.*
- 2. Exame final*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is divided on theoretical and practical classes. Detailed exposure of the unit curricular contents with exercises considered relevant is done in theoretical classes. In the practical classes, CAD software contents are introduced and exercises performed.

Evaluation is done with the following items:

- 1. Exercises in practical classes*
- 2. Final exam*

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:

- Morais, José Manuel de Simões; "Desenho técnico básico", 2006, ISBN: 972-96525-2-X*
- Silva, Arlindo 070; "Desenho técnico moderno", 2005, ISBN: 972-757-337-1*
- Veiga da Cunha, Luís; "Desenho técnico", 2004, ISBN: 9789723110661*

Mapa IV - Investigação Operacional / Operations Research

3.3.1. Unidade curricular:

Investigação Operacional / Operations Research

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

Ana Maria Ramires Príncipe dos Santos (1.5h T+3h P) semanais

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):

São objetivos desta unidade curricular levar o estudante a ser capaz de:

- formular, resolver e implementar os modelos de Investigação Operacional na análise de problemas reais na Gestão, Economia, Indústria, etc. ;*
- utilizar a Investigação Operacional para a resolução otimizada de problemas associados aos sistemas produtivos e financeiros;*
- identificar contextos nos quais a Programação Matemática pode ser considerada;*
- identificar e ser capaz de formular problemas de Programação Linear e Programação Linear Inteira;*
- saber resolver problemas de Programação Linear pelo método gráfico e pelo método Simplex; interpretar economicamente a solução ótima obtida; avaliar a robustez das soluções usando a análise de sensibilidade e de pós-otimização; saber formular o problema dual, determinar e interpretar a sua solução;*
- saber resolver problemas de transporte e de afetação.*

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

At the end of the course unit the learner is expected to be able to:

- Formulate, solve and implement operational research models in the analysis of real problems in Management, Economics, Industry, etc. ;*
- Use the Operations Research for optimum resolution of problems associated with production and financial systems;*
- Identify contexts in which the Mathematical Programming can be considered;*
- Identify and be able to formulate Linear Programming and Linear Programming Integer problems;*
- Know how to solve linear programming problems by the graphic method and the Simplex method; economically interpret the optimal solution obtained; evaluate robustness of solutions using the analytical sensitivity and post-optimization; formulate the dual problem, determine and interpret their solution;*
- Know how to solve transportation and assignment problems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Investigação Operacional (IO)

Origem e natureza da IO.

Metodologia da IO: identificação das fases.

O problema geral de otimização: Programação Matemática.

2. Programação Linear (PL)

Modelo e hipóteses da PL.

Formulação de modelos matemáticos de PL.

Métodos Gráfico, Simplex, Simplex 2 Fases e Simplex Revisto.

Análise de sensibilidade e pós-otimização

Dualidade. Relações primal-dual e teoremas básicos.

Interpretação económica e análise de outputs.

3. Casos especiais.

Problemas de transporte - formulação e resolução pelo algoritmo de Transporte.

Problema de afetação - formulação e resolução pelos métodos Húngaro e Gargalo.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Operations Research (OR)

Origin and nature of OR. Methodology: phase identification.

The general problem of optimization: Mathematical Programming.

2. Linear programming (LP)

Model and assumptions of LP.

Formulating Linear Programming Models.

Graphical Solution Procedure, Simplex Algorithm, two-fases Simplex Algorithm and Review Simplex.

Sensitivity and Post-optimality Analysis.

Duality Theory. Primal-Dual Relationships and basic theorems. Economic Interpretation of Duality. Use of software.

3. Special cases

Transportation problems - formulate and solve the transport algorithm.

Assignment problems - formulation and resolution by the Hungarian and Bottleneck methods.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular são ministrados de modo a interligar a teoria e a prática familiarizam o aluno com os conceitos básicos de modo a que adquira conhecimentos consistentes na área das Programação Linear que lhe possibilitará a aprendizagem e a investigação e aplicação em áreas mais avançadas da Investigação Operacional.

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

The contents of the course are taught in order to link theory and practice and familiarize the student with the basic concepts such that acquires consistent knowledge in the field of probability, enabling learning, research and application in more advanced Operation Research areas.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas, sendo apresentados os conceitos base de modo expositivo seguidos do estudo de aplicações práticas e resolução de exercícios práticos. Na abordagem do processo de cálculo, serão utilizadas ferramentas disponíveis em calculadoras e software de otimização específico.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are theoretical and practical, being presented in exhibition mode the basic concepts, followed by the study of practical applications and resolution of practical exercises. In the approach to the calculation process, will be used tools available in calculators and specific optimization software.

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

Nas aulas expositivas são apresentados os conceitos teóricos básicos para que os alunos fiquem aptos a aplicar as técnicas de Programação Linear. As aulas práticas permitem a resolução de exercícios práticos e de aplicações práticas de interesse, a interpretação económica e a análise crítica dos resultados obtidos.

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

In the expositive classes, the basic theoretical concepts are introduced so that the student is able to apply the linear programming techniques. Practical classes allow the resolution of practical exercises and practical applications of interest, interpretation and critical analysis of the results.

3.3.9. Bibliografia principal:

Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2009). Investigação Operacional - Vol. I, Programação Linear (2ª Edição), Edições Sílabo.

Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2007) Investigação Operacional - Vol. II, Exercícios de Programação Linear (2ª

Edição totalmente Revista), Edições Sílabo.

Magalhães-Hill, M.; Santos, M.M.; Monteiro, A.I.L. (2008). Investigação Operacional - Vol. III, Transportes, Afecção e Optimização em Redes, Edições Sílabo.

Mapa IV - Materiais de Engenharia/ Materials Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais de Engenharia/ Materials Engineering

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

Tessaleno Devezas 4 Hs semanais

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):

Fornecer aos alunos os conhecimentos fundamentais da engenharia dos Materiais seguindo a seguinte sequência: Processamento-Microestrutura-Propriedades-Comportamento-Operação.

Dotar o aluno com a capacidade de selecionar materiais com base nas suas propriedades intrínsecas e, portanto, conhecer os métodos necessários para a caracterização dos materiais.

Estes métodos incluem a degradação e a falha dos materiais, o processamento e a alteração de propriedades mecânicas e físicas.

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

Provide students with the fundamental knowledge of engineering of materials according to the following sequence: Processing-Microstructure-Properties-Behavior-Operation.

Provide the student with the ability to select materials based on their intrinsic properties, therefore knowing the necessary methods for the characterization of materials.

These methods include the degradation and failure of materials, processing, and change of mechanical and physical

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução: perspetiva histórica, classes de materiais usados em Engenharia e suas propriedades, seleção e desenvolvimento de novos materiais

2 - Matérias-primas: fontes (minérios e materiais manufaturados), resíduos de produção industrial, processos de obtenção de materiais

3 - Propriedades mecânicas dos materiais: ensaios e tipos de deformações; materiais compósitos: tipologias, propriedades e estruturas

4 - Estrutura dos materiais: grandezas e conceitos físicos, tipos de falhas, defeitos e sua observação microscópica.

5 - Materiais poliméricos: conceitos físicos, reações de polimerização, tipologias

6 - Solidificação: nucleação, grãos, soluções

7 - Difusão atômica em sólidos: conceitos físicos, mecanismos, fatores de influência e tipologias, aplicações industriais

8 - Diagramas de equilíbrio de fases: conceitos físicos, ligas ferrosas e não-ferrosas, cerâmicos

9 - Ligas ferrosas: aços, ferros, diagramas, tratamentos térmicos, transformações

10 - Ligas não ferrosas

3.3.5. Syllabus:

1 - Introduction: historical perspective, classes of materials used in engineering and their properties, selection and development of new materials

2 - Raw materials: sources (minerals and manufactured materials), waste from industrial production processes for obtaining materials

3 - Mechanical properties of materials: trials and deformations; composite materials: types, properties and structures

4 - Structure of materials: physical quantities and concepts, types of failures, defects and their microscopic observation.

5 - Polymeric Materials: physical concepts, polymerization reactions, typologies

6 - Gelling: nucleation, grain, solutions

7 - Atomic Diffusion in solids: physical concepts, mechanisms, and types of influence factors, industrial

applications

8 - Phase equilibrium diagrams: physical concepts, ferrous and non-ferrous alloys, ceramic

9 - Ferrous alloys: steels, irons, diagrams, heat treatment, changes

10 - Non-ferrous alloys

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):

A lecionação da disciplina desenvolve-se em três tipos distintos de aulas: teórico-práticas, práticas e laboratoriais, e de orientação tutorial:

-Aulas teórico-práticas: aulas expositivas onde se introduzem os conceitos e os modelos físicos necessários à compreensão da ciência e tecnologia dos materiais

-Aulas práticas e laboratoriais: exposição e discussão da resolução de problemas ilustrativos da matéria lecionada nas aulas teórico-práticas, assim como, familiarização com técnicas experimentais de ciência e tecnologia dos materiais

-Aulas de orientação tutorial: resolução de problemas e abordagem de projetos de materiais pelos estudantes com monitorização do docente

Metodologia de avaliação:

Relatórios dos Trabalhos Laboratoriais (obrigatórios); Teste (facultativo); Exame Escrito Final (obrigatório); Prova Oral (eventual).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching of the discipline is developed in three distinct types of lessons: theoretical-practical and laboratory practices, guidance and tutorial:

-Theoretical-practical Lessons: lectures which introduce the concepts and physical models necessary for the understanding of science and technology of materials

-Laboratory and practical classes: Exposition and illustrative problem solving discussion of matter taught theoretical and practical classes, as well as familiarity with experimental techniques of science and technology of materials

-Guidance Lessons tutorial: Troubleshooting and project approach of materials by students, with teachers monitoring

Evaluation methodology:

Laboratory work reports (required); Test (optional); Final written exam (obligatory); Oral evidence (if any).

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

A articulação entre os diversos tipos de aulas da disciplina de Materiais de Engenharia, levará a uma maior consolidação dos conhecimentos ministrados. A componente teórica dos diversos tópicos será tratada em particular na componente prática de modo a cimentar os conhecimentos adquiridos. Esta metodologia não só é acompanhada com estudo de caso, como pelo desenvolvimento de projetos integrados e a fomentação de trabalho de grupo, em particular a caracterização experimental das propriedades físicas dos materiais.

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

The articulation between the various types of lessons of discipline of Engineering, will lead to greater consolidation of knowledge taught. The theoretical component of the various topics will be dealt with in particular in practical component in order to cement the knowledge gained. This approach not only is accompanied with case study, and the development of integrated projects and the fomentation of group work, in particular experimental characterization of the physical properties of materials.

3.3.9. Bibliografia principal:

Título :Materials Selection in Mechanical Design

*Autor(es):M. Ashby
Ano:2005
Referência:Ed, Butterworth-Heinemann*

*Título :Engineering Materials – Properties and Selection
Autor(es):K. Budinski, M. Budinski
Ano:2004
Referência:8th Ed, Prentice-Hall*

*Título :Materials and Design
Autor(es):M. Ashby, K. Johnson
Ano:2002
Referência:Butterworth-Heinemann*

*Título : Engineering Materials 1
Autor(es):M. Ashby, D. Jones
Ano:2005
Referência:3rd Ed, Butterworth-Heinemann*

Mapa IV - Mecânica de Estruturas Aeronáuticas / Aeronautical Mechanical Structures

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica de Estruturas Aeronáuticas / Aeronautical Mechanical Structures

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

Paulo Filipe Faria Machado – 30 Hs semestrais

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):

Compreensão detalhada dos fundamentos de mecânica de estruturas em aeronaves. Análise das distribuições de cargas aerodinâmicas e dinâmicas nos diversas fases de voo da aeronave. Critérios e métodos de dimensionamento estrutural às cargas de esforço transversal, momento flector e torção para: asas, fuselagem, trem de aterragem e superfícies de controlo, ligações estruturais. Modelação e Análise de estruturas em CSM (Computational Solids Mechanics).

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

Detailed understanding of the fundamentals of aircraft structures mechanics. Analysis of aerodynamic loads distributions and dynamics in different phases of flight of the aircraft. Criteria and methods of structural loads sizing for bending, torsion and shear to: wings, fuselage, landing gear and control surfaces, structural links. Modelling and Analysis of structures in CSM (Solids Computational Mechanics).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Estruturas de Aviões; Diagrama VN, Carregamentos Estáticos, Operacionais e Aerodinâmicos; Estruturas Estaticamente Indeterminadas; Vigas-Colunas à Flexão, Corte e Instabilidade; Vigas de Parede Fina; Instabilidade por Flexão-Torção; Torção de Secções de Parede Fina Uni e Multi-Celulares; Análise de Estruturas Semi-Monocoque; Introdução à Análise Estrutural de Componentes Aeronáuticos; Análise de Asas de Aviões, Componentes de Fuselagem, superfícies de controlo e ligações estruturais; Aeroelasticidade de Vigas; Aeroelasticidade em Vigas de Paredes Finas; Instabilidade de Estruturas, Modelação e análise em CSM

3.3.5. Syllabus:

Aircraft Structures; VN diagram, Static Loads: Operational and Aerodynamic; Statically Indeterminate Structures; Beams-Columns to bending, shear and instability; Thin-walled beams; Instability by Bending-Twisting; Twist Thin-walled sections Uni and Multi-cellular; Analysis of semi-monocoque Structures; Introduction to structural analysis of Aeronautical Components; Analysis of wings and control surfaces Aircraft fuselage, structural fittings; Aeroelasticity of beams; Aeroelasticity in thin-walled beams; Instability of structures, Modelling and Analysis of structures in CSM (Solids Computational Mechanics).

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 objectivos da disciplina e das respectivas

competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro seleccionaram-se os objectivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seleccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objectivos 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 projecção 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%) Nota mínima no exame final para aprovação na disciplina: 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is structured in two parts: theoretical and practical. In the first part, the materials are transmitted orally with support multimedia projection slides. In this part are also shown examples of application. In the second part, are taught methods for building a tool for analysis and optimization in the spreadsheet and graphical analysis (CSM). Along with the knowledge acquired in the theoretical part, students develop a job graphical and numeric analysis (CSM) with requirements provided by the teacher. At the end of the course the project is presented in a written report.

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 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

Beer, F., Johnston, E., DeWolf, J., Mazurek, D.; "Mechanics of Materials – 5th Edition";McGraw-Hill Science; 2008 Mecânica dos Materiais (3ª ed.); Carlos A. G. Moura Branco; Fund. Calouste Gulbenkian;1998

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;

Mapa IV - Órgãos de Máquinas / Machine Elements

3.3.1. Unidade curricular:

Órgãos de Máquinas / Machine Elements

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

Aurélio Rodrigues Ferreira Reis 60 horas de contacto

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):

- *Adquirir conhecimento dos principais componentes mecânicos utilizados nas aplicações industriais e serviços, o seu funcionamento e características.*
- *Adquirir capacidade de análise e desenvolver competências para o dimensionamento (estático e à fadiga) de órgãos de máquinas e elementos estruturais.*
- *Estabelecer uma atitude de síntese dos conhecimentos adquiridos para projectar específicos órgãos de máquinas de geral aplicação na indústria e relativamente familiares. O enfoque é dirigido para alicerçar uma metodologia e procedimentos aplicável à generalidade dos elementos de máquinas, mecanismos, máquinas e estruturas.*

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

- *Gain knowledge of the major mechanical components used in industrial applications and services, its operation and features.*
- *Acquire capacity of analysis and develop skills for the design (static and fatigue) of components of machines and structural elements.*
- *Establish an attitude of synthesis of knowledge gained to design specific machine elements of general application in industry and relatively familiar. The focus is directed to consolidate a methodology and procedures applicable to most elements of machines, mechanisms, machines and structures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução: Projecto mecânico – considerações e metodologias gerais; Órgãos de máquinas: – dimensionamento, ruína e materiais; Códigos ou Regulamentos e Normas; Coeficientes de segurança.*
- 2. Fadiga de componentes mecânicos: Caracterização do processo de ruína por fadiga; Comportamento à fadiga. Transferibilidade; Dimensionamento à fadiga a amplitude de tensão constante e amplitude de carga variável.*
- 3. Molas: Molas helicoidais. Dimensionamento; Molas em espiral, barras de torção, molas de lâminas, molas Belleville.*
- 4. Ligações soldadas e coladas: Tipos de juntas e de cordão; Cálculo estático e comportamento à fadiga.*
- 5. Rebites e ligações rebitadas: Dimensionamento.*
- 6. Parafusos e peças roscadas: Roscas; Parafusos de transmissão de movimento. Dimensionamento; Ligações aparafusadas. Dimensionamento.*
- 7. Veios e uniões: Dimensionamento de veios; Chavetas, Ranhuras e canelados.*
- 8. Engrenagens: Tipos de engrenagens; Dentado; Engrenamento; Esforços nos dentes; Trens epicicloidais.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction: Mechanical engineering design – general considerations and methodology; Machine elements: design, materials and failure; Codes and Standards; Factors of safety*
- 2. Fatigue of mechanical elements: Characterization of the process of fatigue failure; Fatigue behavior. Transferability; Fatigue design: stress amplitude constant and variable amplitude loading*
- 3. Springs: Helical springs. Design; Spiral springs, torsion bars, leaf springs, Belleville springs*
- 4. Welding and bonding: Types of welds; Calculation of statically loaded welded joints and fatigue behavior*
- 5. Rivets and riveted joints: Design*
- 6. Bolts and bolted joints: Threads; Power screws. Design; Bolted joints: bolt tension with external joint-separating force*
- 7. Shafts and couplings: Shaft design; Keys, pins and splines*
- 8. Gears: Types of gears; Gear teeth and meshing; Gear force analysis; Gear trains.*

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

Os alunos adquirirão os seguintes conhecimentos e competências considerando os conteúdos programáticos e os objectivos da disciplina:

- 1) Aquisição de competências ao nível dos conceitos fundamentais sobre a teoria e funcionamento e aplicações de um conjunto de componentes mecânicos largamente utilizados nas aplicações industriais e serviços e relativamente familiares aos alunos;*
- 2) Aquisição de competências ao nível da metodologia e procedimentos que conferem a capacidade de seleccionar, desenvolver, conceber e projectar órgãos mecânicos, mecanismos e máquinas;*
- 3) Capacidade de aplicar conhecimentos, integrando-os, no desenvolvimento de soluções (formulando hipóteses e testando-as).*

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

Students will acquire the following knowledge and skills considering the syllabus and objectives of the course:

- 1) Acquisition of skills in the basic concepts of the theory and operation and applications of a set of mechanical components widely used in industrial applications and that are relatively familiar to students;*

- 2) *Acquisition of skills in the methodology and procedures which provide the ability to select, develop, conceive and design the mechanical parts, engines and machines;*
- 3) *Ability to apply knowledge, integrate them, developing solutions (formulating hypotheses and testing them).*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas aulas teóricas os conhecimentos (teoria e aplicações práticas) são transmitidos de uma forma clássica em que os alunos participam na análise da resolução de aplicações práticas feita pelo docente.
Nas aulas teórico-práticas os alunos discutem e resolvem aplicações práticas sugeridas pelo docente.
Avaliação consta de: uma prova escrita com teoria e resolução de problemas (aplicações práticas); um projecto de um mecanismo.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*In the theoretical knowledge (theory and practical applications) are transmitted in a classic way in which students participate in the analysis of the resolution of practical applications made by the teacher.
In practical classes students discuss and solve practical applications suggested by the teacher.
Evaluation consists of: a written test with theory and resolution of problems (practical applications); a mechanism design.*

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

As metodologias de ensino adoptadas nas aulas teóricas e teórico-práticas enquadram-se nos objectivos desta unidade curricular pois a vertente ensino/aprendizagem:

- *promove a aplicação dos conhecimentos adquiridos sobre elementos de máquinas concretamente no que respeita à sua resistência ao efeito das solicitações mecânicas tanto estáticas como dinâmicas;*
- *estabelece métodos e procedimentos aplicáveis à generalidade dos órgãos de máquinas, mecanismos e estruturas.*

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

The teaching methods adopted in classes (theoretical and theoretical-practical lectures) fit into the objectives of this course because the aspect teaching and learning:

- *promotes the application of acquired knowledge about machine elements specifically with regard to their resistance to the mechanical loads (static and dynamic);*
- *establish methods and procedures applicable to mechanical elements in general, mechanisms and structures.*

3.3.9. Bibliografia principal:

*"Mechanical Engineering Design", Joseph E. Shigley, Charles R. Mischke, Richard G. Budynas, Ed. Mc Graw-Hill
"Projecto de Órgãos de Máquinas", C. Moura Branco, J. Martins Ferreira, J. Domingues da Costa, A. Silva Ribeiro, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian
"Traité Théorique et Pratique des Engrenages", G. Henriot, Ed. Dunod
"Fundamentals of Machine Component Design", Robert C. Juvinall, Kurt M. Marshek, Ed. John Wiley & Sons, Inc.
"DUBBEL – Handbook of Mechanical Engineering", Ed. Springer-Verlag.
"Elementos de Máquinas, Vol. I, II e III", Gustav Niemann, Ed. Edgar Blucher Ltd
"Projeto de Máquinas – Uma abordagem integrada", Robert L. Norton, Ed. Artmed Editora S.A.*

Mapa IV - Princípios de Engenharia Aeronáutica / Principles of Aeronautical Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Princípios de Engenharia Aeronáutica / Principles of Aeronautical Engineering

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

Ivan de Azevedo Camelier 4 Hs semanais

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):

Tendo em vista as necessidades específicas com que se irão deparar os futuros engenheiros aeronáuticos e conhecendo-se de antemão o elevado grau de exigência e proficiência conjugado com esta atividade, pretende-se que os alunos aprofundem, desenvolvam e estejam aptos a aplicar muito assertivamente todo o conjunto de matérias lecionadas nesta Unidade Curricular bem como saber conjugá-la de forma correta e expedita com as matérias das outras Unidades Curriculares de índole aeronáutica.

Especificamente: Permitir aos alunos uma visão unificada da Engenharia Aeronáutica e orientá-los a

compreender os princípios fundamentais necessários à descrição dos fenômenos envolvidos na operação e no projeto de uma aeronave.

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

Keeping in view the specific needs that will be faced by the future aeronautical engineers and knowing beforehand the high level of care and proficiency in conjunction with this activity, it is intended that the students deepen, develop and be able to apply all very assertively set of subjects taught in this course and learn to conjugate it correctly and expeditiously with those of other Curricular Units of aeronautical nature. Specifically: Allow a unified view of Aeronautical Engineering by the students and guide them to understand the basics fundamentals necessary to the description of the phenomena involved in the operation and design of an aircraft.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução histórica, Conceitos fundamentais, Nomenclatura e forma das aeronaves, Atmosfera padrão, Aerodinâmica básica, Perfis, asas e outras formas aerodinâmicas, Desempenho de aviões, Princípios de estabilidade e controlo, Propulsão, Estruturas, Elementos de projeto de aeronaves, Voo espacial

3.3.5. Syllabus:

Historical Introduction, Basic concepts, Nomenclature and shape of the aircraft, Standard Atmosphere, Basic Aerodynamics, Airfoils, wings and other aerodynamic shapes, Aircraft Performance, Principles of stability and control, Propulsion, Structures, Elements of aircraft design, Spaceflight

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram criteriosamente escolhidos de modo a possibilitar uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos a adquirir, no sentido de o estudante conseguir alcançar os objetivos e as competências fixadas. A unidade curricular cumpre integralmente os objetivos estabelecidos complementando-os com temas emergentes considerados importantes e incontornáveis, tendo sido o número de horas letivas definido em conformidade.

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

The syllabus of this course were chosen to enable a continuous and gradual learning to acquire knowledge such that the student could achieve the set goals and skills. The course fully meets the stated objectives complementing them with emerging issues considered important and unavoidable, being the number of hours of instruction set accordingly.

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 together with practical lessons and exercise classes provide students with a progressive

sequence of the entire syllabus of the subject; therefore, because the curriculum has been developed based on learning objectives, it can be concluded that the methodologies have consistency with the objectives set.

3.3.9. Bibliografia principal:

Main bibliography:

Anderson, J. D., Jr., Introduction to Flight, 6th ed., McGraw-Hill Companies, 2007

Shevell, R.S., Fundamentals of Flight, 2nd ed., Prentice Hall, 1988.

Secondary bibliography:

Anderson, J. D., Jr., A History of Aerodynamics and its Impact on Flying Machines, 5th ed., Cambridge University Press, 2010

Anderson, J.D. Jr., Aircraft Performance & Design (Paperback), McGraw-Hill Companies, 1999

Swatton, P.J., The Principles of Flight for Pilots, John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

Anderson, J. D., Jr., Fundamentals of Aerodynamics, 5th ed., New York, McGraw-Hill, 2010

Mapa IV - Propulsão de Aeronaves / Aircraft Propulsion

3.3.1. Unidade curricular:

Propulsão de Aeronaves / Aircraft Propulsion

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

Paulo Jorge Pires Vicente-4 horas semanais

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):

Explicar o princípio de funcionamento dos motores aeronáuticos e a forma como se gera a força propulsiva.

Compreensão do funcionamento dos motores: de explosão; turbina a gás e do motor foguete.

Analisar o desempenho dos hélices sobre o ponto de vista aerodinâmico, e apresentar informação para a sua escolha e as várias teorias que permitem o seu projeto preliminar.

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

Explain the principle of operation of aircraft engines and how they generate the propulsive force. Understanding the operation of the engines: explosion; gas turbine and rocket engine. Analyze the performance of propellers on the aerodynamic point of view, and present information to their choice and the various theories that allow its preliminary design.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Motores explosão e combustão: Análise dos ciclos teóricos e reais dos motores de explosão. Sistemas de fornecimento de combustível. Sistemas de ignição. Sobrealimentação.

Hélices: Teorias: do disco actuante; Rankine-Froude. Rendimento ideal e velocidade no disco actuante.

Elementos de Perfil Alar. Teoria da Linha Sustentadora. Hélices para helicópteros.

Turbina a gás. Análise dos ciclos teóricos e reais do estado reactor, turbo reactor, turbo reactor de duplo fluxo, turbo hélice e turbina de gás aeronáutica. Compressores. Câmaras de Combustão. Tubeiras. Turbinas.

Triângulos de velocidade. Teoria do equilíbrio radial. Estudo das perdas.

Motores de Foguete. Força propulsiva e impulso específico. Parâmetros de funcionamento. Rendimentos.

Mecânica de voo de um foguetão. Foguetão de vários andares. Estudo dos processos na câmara de combustão e tubeira. Sub e Sobre expansão. Transferência de calor numa tubeira. Correlações empíricas. Propergóis.

Injecção de combustível.

3.3.5. Syllabus:

Explosion and combustion engines: Analysis of theoretical and actual cycles of combustion engines. Fuel supply systems. Ignition. Sobrealimentação systems.

Propellers: Theory: actuating disc; Rankine-Froude. Yield ideal velocity and the actuating disc. Elements Profile Alar. Sustaining Line Theory. Propellers for helicopters.

Gas turbine. Analysis of theoretical and actual cycles stat reactor, reactor turbo, turbo dual flow reactor, turbo propeller and gas turbine aircraft. Compressors. Combustion chambers. Nozzles. Turbines. Velocity triangles.

Radial equilibrium theory. Study of losses.

Rocket engines. Propulsive force and specific impulse. Operating parameters. Income. Mechanical flight of a rocket. Rocket multilevel. Study of the processes in the combustion chamber and nozzle. About Sub and expansion. Heat transfer in a nozzle. Empirical correlations. Propellants. Fuel injection.

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 seleccionaram-se os objetivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seleccionaram 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. Juntamente com os conhecimentos adquiridos na parte teórica, os alunos desenvolvem em grupo o projeto conceptual e o projeto preliminar de uma parte ou partes de um sistema propulsivo com requisitos fornecidos pelo docente. No final da unidade curricular o trabalho é apresentado num relatório escrito.

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):

This course is structured in two parts: theoretical and practical. In the first part, the materials are transmitted orally with support multimedia projection slides. In this part are also shown examples of application. In the second part, are taught methods for building a tool for analysis and optimization in the spreadsheet. Along with the knowledge acquired in the theoretical part, students develop the conceptual design group and preliminary design of a part or parts of a propulsion system with requirements provided by the teacher. At the end of the course the project is presented in a written report.

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 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:

Heywood, J.B., "Internal Combustion Engine Fundamentals", McGraw-Hill Bo. Co., New York, 1988.

"Propeller Performance and Noise", Lecture Series 1982-08, von Kármán Institute for Fluid Dynamics, Rhode Saint Genese, Vol.1 e 2, 1982. Jack D. Mattingly,

Elements of Gas Turbine Propulsion, 1996, McGraw-Hill International Editions, McGraw-Hill. H. Cohen, G. F. C. Rogers e H. I. H. Saravanamuttoo, Título :Gas Turbine Theory, (4ª edição), 1996, Longman Scientific & Technical. Philip G. Hill e Carl R. Peterson, Mechanics and Thermodynamics of Propulsion, (2ª edição),

1992. John Wiley & Sons, Inc..Oates, G. C. (Ed.), Aerothermodynamics of Aircraft Engine Components, AIAA.. Aircraft Engine Design, AIAA. Oates, G.

C., "Aerothermodynamics of Gas Turbine and Rocket Propulsion", AIAA Education Series, AIAA,

Washington, DC, 1988. Sutton, G.P. e Ross, D. M.. "Rocket Propulsion Elements - An

Introduction to the Engineering of Rockets", John Wiley and Sons, New York, 4ª Edição, 1976.

Mapa IV - Química / Chemistry

3.3.1. Unidade curricular:

Química / Chemistry

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

Manuel Alves da Silva Jerónimo- TP(22,5H)+P(45H) semestrais

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):

A disciplina aborda os conceitos fundamentais da Química e desenvolve as ferramentas para aplicação nas áreas de Engenharia.

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

The course covers the fundamental concepts of chemistry and develops tools for application in engineering.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Noções básicas em Química: Átomos, moléculas e iões, Relações mássicas em reacções químicas, Reacções químicas em solução aquosa, Estado gasoso, Termoquímica, Teoria quântica e estrutura electrónica, Relações periódicas entre elementos, Ligação química e geometria molecular, Propriedades dos líquidos e dos sólidos, Soluções, Introdução aos compostos de carbono, Metais e corrosão.

3.3.5. Syllabus:

Basics of Chemistry: Atoms, molecules and ions, mass relations in chemical reactions, chemical reactions in aqueous solution, gaseous state, Thermochemistry, quantum theory and electronic structure, periodic relations between elements, chemical bonding and molecular geometry, properties of liquids and solids, solutions, Introduction to carbon compounds, metals and corrosion.

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, seleccionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direccionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem actuais 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):

Metodologia:

As sessões lectivas serão organizadas em sessões teórico-práticas e de orientação tutorial. O método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os diversos tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma activa e regular.

Avaliação:

Segue-se o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos do IUE.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Methodology:

The teaching sessions will be organized in Lectures sessions and Classes tutorials. The method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the different types of class requiring students to participate actively and regularly.

Evaluation:

It follows the Rules of Assessment of Knowledge of IUE.

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

Aulas teórico-práticas: serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo, interrogativo e demonstrativo. Serão, ainda, resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Aulas de orientação tutorial: serão realizados trabalhos por parte dos alunos, com o acompanhamento do docente.

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

Lectures: will be used predominantly expository, interrogative and demonstrative methods. Problems will be solved especially prepared for this purpose, aiming at practical application of theoretical knowledge acquired. Tutorial classes: work will be undertaken by the students, with supervision from the instructor.

3.3.9. Bibliografia principal:

Raymond Chang, "Química", (tradução portuguesa) 8ª Ed., McGraw-Hill, Lisboa, Portugal (2005)

R. Petrucci, W. Harwood, G. Herring, "General Chemistry- Principles and Modern Applications" 8th Ed, Pearson Books, (2003)

S. Goode, E. Mercer, D. Reger, "Química: Princípios e Aplicações", Fundação Calouste Gulbenkian, (1997)

C. C. Houk, R. Post, "Chemistry: Concepts and Problems", 2nd Ed, John Wiley, (1996)

B. H. Mahan, "Química, Um Curso Universitário", Edgar Blucher Ltda, S. Paulo, Brasil (1972)

W. J. Moore, "Físico-Química", Edgar Blucher Ltda, S. Paulo, Brasil (1976)

Mapa IV - Resistência de Materiais / Strength of Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais / Strength of Materials

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

Aurélio Rodrigues Ferreira Reis 67,5 horas de contacto

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):

– Adquirir conhecimentos dos fundamentos do comportamento mecânico de sólidos deformáveis sujeitos a ações exteriores e, em particular, os conceitos de tensão e de deformação e da relação entre tensão e deformação (leis constitutivas) de forma a permitir o estabelecimento de um conjunto de equações que regem o equilíbrio de sólidos com deformação elástica e linear.

– Adquirir capacidade de analisar as tensões e deformações em peças lineares sujeitas a esforço axial, torção e flexão, bem como avaliar os deslocamentos sofridos pelas suas secções, e também, de dimensionar as referidas peças.

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

– Acquire knowledge of the basics of the mechanical behaviour of deformable solids loaded by external actions, in particular, the concepts of stress and strain and the relationship between stress and strain (constitutive laws) to allow the establishment of a set of equations which govern the equilibrium of solids with elastic and linear deformation.

– Acquire ability to analyze the stresses and strains in pieces subjected to axial forces, torsion and bending, as well as evaluating the displacements suffered by sections of these pieces and also the design for strength of those pieces.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tensão: Conceito de tensão; Tensões principais; Equações de equilíbrio; Representação gráfica das tensões.

Deformação: Conceito de deformação; Deformações principais; Equações de compatibilidade; Representação gráfica das deformações.

Comportamento mecânico dos materiais. Leis constitutivas: – Ensaio de tracção; Lei de Hooke; Energia de deformação; Tensão admissível e coeficiente de segurança.

Esforço axial: Tensões e deformações em elementos solicitados axialmente; Problemas hiperestáticos.

Torção: Estado de tensão em torção; Torção de veios de secção circular e não circular (teoria de Saint-Venant); Analogia da membrana de Prandtl; Torção de veios com secção de paredes finas.

Flexão: Flexão em vigas rectas; Flexão pura, desviada e composta; Secções heterogéneas; Deformações de

vigas – equação da linha elástica; Flexão em vigas curvas.

Dimensionamento: Critérios de resistência para materiais com comportamento dúctil e para materiais com comportamento frágil; Aplicação em veios e vigas.

3.3.5. Syllabus:

Stress: – Stress concept; Principal stresses; Equations of equilibrium; Mohr's circle.

Strain: – Strain concept; Principal strains; Equations of compatibility; Mohr's circle.

Mechanical behaviour of material. Constitutive laws: – Tensile test; Hooke's law; Strain energy; Allowable stress and factor of safety.

Axial loading: – Stresses and deformations of members under axial loading; Statically indeterminate problems.

Torsion: – Distribution of stresses in torsion; Torsion of circular and noncircular shafts (Saint-Venant theory);

Prandtl membrane analogy; Torsion in thin-walled hollow shafts.

Bending: – Bending of beams; Pure, unsymmetrical and composed bending; Heterogeneous sections;

Deflection of beams – equation of elastic curve; Bending of curved beams.

Design for strength: – Failure criteria for ductile materials and for brittle materials; Design of shafts and beams strength.

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

Da análise dos conteúdos programáticos e dos objetivos da disciplina ressalta que os alunos adquirirão os seguintes conhecimentos e competências:

1) Aquisição de conhecimentos ao nível dos conceitos de tensão e de deformação e do comportamento mecânico dos sólidos deformáveis quando solicitados por acções exteriores;

2) Aquisição de competências que conferem a capacidade de dimensionar peças e elementos estruturais determinando as suas tensões e deformações quando sujeitas a esforço axial, torção e flexão.

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

From the analysis of the contents and objectives of the course emphasizes that students will acquire the following knowledge and skills:

1) Acquisition of knowledge in terms of concepts of stress and strain and the mechanical behaviour of deformable solids when loaded by external actions;

2) Acquisition of skills which provide the ability to design for strength pieces and structural elements calculating the stresses and strains when subjected to axial loads, torsion and bending.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas os conhecimentos (teoria e aplicações práticas) são transmitidos de uma forma clássica (tutorial) em que os alunos participam na análise da resolução de aplicações práticas feita pelo docente;

Nas aulas teórico-práticas os alunos discutem e resolvem aplicações práticas sugeridas pelo docente.

Avaliação consta de uma prova escrita com teoria e resolução de problemas (aplicações práticas).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical knowledge (theory and practical applications) are transmitted in a classic (tutorial) way in which students participate in the analysis of the resolution of practical applications made by the teacher;

In practical classes students discuss and solve practical applications suggested by the teacher.

Evaluation consists of a written test with theory and resolution of problems (practical applications).

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

As metodologias de ensino adotadas nas aulas teóricas e teórico-práticas enquadram-se nos objetivos desta unidade curricular pois a vertente ensino/aprendizagem promove: – a aquisição de conhecimentos sobre tensão, deformação e comportamento mecânico dos materiais; – a aplicação dos conhecimentos adquiridos na determinação das tensões e deformações de peças quando solicitadas por esforço axial, torção e flexão permitindo o seu dimensionamento

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

The teaching methodologies adopted in class lectures and practices fit into the objectives of this course because the aspect teaching / learning promotes: – the acquisition of knowledge about stress, deformation and mechanical behaviour of materials; – the application of knowledge in the determination of stresses and deformations of pieces when subjected to axial forces, torsion and bending allowing your design for strength.

3.3.9. Bibliografia principal:

– “Resistência dos Materiais”, Ferdinand P. Beer, E. Russel Johnston, Jr., Ed. McGraw-Hill

– “Mecânica dos Materiais”, Carlos Moura Branco, Ed. McGraw-Hill

– “Mécanique des Matériaux”, Charles Massonet, Serge Cescotto, Ed. Eyrolles, Paris

- “Mechanics of Materials”, Egor Popov, Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs
- “Mechanics of Materials”, Stephen Timoshenko, James Gere, Ed. Mc Graw-Hill
- “An Introduction to the Mechanics of Solids”, S. H. Crandal, N. C. Dahl, J. T. Lardner, Ed. Mc Graw-Hill

Mapa IV - Sistemas e Tecnologias de Informação / Systems and Information Technology

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas e Tecnologias de Informação / Systems and Information Technology

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

Andreia Sofia da Costa Teixeira(T) 22,5 horas semestrais

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):

1. *Familiarização com o conceito de sistema de informação, bem como das técnicas, problemas e soluções inerentes à temática.*
2. *Conhecer as tecnologias de informação utilizadas no âmbito dos sistemas de informação.*

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

1. *Familiarization with the concept of information system, as well as the techniques, problems and solutions related to the theme.*
2. *To know the information technologies used in the area of information systems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Sistemas de Informação, ERPs e CRMs*
 - 1.1 *Fundamentos*
 - 1.2 *Dados e informação*
 - 1.3 *Conceito de Sistema de Informação*
 - 1.4 *Componentes de um Sistema de Informação*
 - 1.5 *Objetivos dos Sistemas de Informação*
 - 1.6 *Tecnologias de Informação*
 - 1.7 *Workshops sobre ERPs e CRMs*
2. *Ciclo de vida do desenvolvimento de Sistemas de Informação*
 - 2.1 *Planeamento*
 - 2.2 *Análise*
 - 2.3 *Desenho*
 - 2.4 *Implementação*
 - 2.5 *Manutenção*
 - 2.6 *Inter-relacionamento de atividades*
 - 2.7 *Desenvolvimento de Sistemas de Informação*
3. *Método de Planeamento de Sistemas de Informação (PSI)*
 - 3.1 *Objetivos num PSI*
 - 3.2 *Etapas de PSI*
4. *Auditoria a Sistemas de Informação*
 - 4.1 *Objetivos*
 - 4.2 *Tarefas gerais*
 - 4.3 *Plano de auditoria*
 - 4.4 *Tipos de auditoria*
 - 4.5 *Avaliação da qualidade dos SI*
5. *Utilização do MS-Excel para análise dinâmica de resultados*
 - 5.1 *Gestão da Informação no MS-Excel*
6. *Software de Gestão Comercial*
 - 6.1 *Gestão da informação num software de gestão comercial*

3.3.5. Syllabus:

1. *Information Systems, ERPs and CRMs*
 - 1.1 *Fundamentals*
 - 1.2 *Data and information*
 - 1.3 *Concept of Information System*

- 1.4 Components of a Information System
- 1.5 Objectives of Information Systems
- 1.6 Information Technologies
- 1.7 Workshops about ERPs and CRMs
- 2. Life cycle of information systems development
 - 2.1 Planning
 - 2.2 Analysis
 - 2.3 Drawing
 - 2.4 Implementation
 - 2.5 Maintenance
 - 2.6 Activities interrelationship
 - 2.7 Development of Information Systems
- 3. Method of Planning Information Systems (PSI)
 - 3.1 Objectives in a PSI
 - 3.2 Steps of PSI
- 4. Auditing Information Systems
 - 4.1 Objectives
 - 4.2 General tasks
 - 4.3 Audit plan
 - 4.4 Types of audit
 - 4.5 Evaluation of quality of SI
- 5. Use of MS-Excel for dynamical analysis results
 - 5.1 Information management in MS-Excel
- 6. Business Management Software
 - 6.1 Information management in a software of business management

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

- O objetivo 1 está diretamente relacionado com os conteúdos 1, 2, 3 e 4.*
- O objetivo 2 está diretamente relacionado com os conteúdos 5 e 6.*

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

- The objective 1 is directly connected with the contents 1, 2, 3 and 4.*
- Objective 2 is directly related to the contents 5 and 6.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. Aulas teórico/práticas com exposição dos conteúdos através de slides.*
- 2. Aulas de carácter mais prático com resolução de exercícios e tarefas relacionados com a matéria lecionada.*

Avaliação contínua:

- Participação ativa nas sessões de contato (com a ponderação de 10%);*
- Trabalho/Projeto do semestre (com a ponderação de 30%);*
- Dois testes individuais (cada teste tem a ponderação de 30%).*

Avaliação Final:

- Exame teórico-prático com a ponderação de 100%.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- 1. Theoretical / practical lessons with exposure of content through slides.*
- 2. More practical lessons with resolution of exercises and tasks related to the subject taught.*

Continuous assessment:

- Active participation in contact sessions (with a weighting of 10%);*
- Work / half of the project (with a weighting of 30%);*
- Two individual tests (each test has a weighting of 30%).*

Final Evaluation:

- Theoretical and practical examination with a weighting of 100%.*

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

- O objetivo 1 está diretamente relacionado com a metodologia 1 e o objetivo 2 com a metodologia 2.*

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

Objective 1 is directly related to the methodology 1 and the objective 2 with the methodology 2.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. J. Varajão, L. Amaral. (2007). *Planeamento de Sistemas de Informação - 4ª Edição Atualizada e aumentada.* FCA Editora.
2. A. Carneiro. (2004). *Auditoria de Sistemas de Informação - 2ª Edição Aumentada.* FCA Editora.
3. F. Silva e J. Alves. (2001). *ERP e CRM.* Centro Atlântico.
4. L. Amaral e outros. (2005). *Sistemas de informação organizacionais.* Edições Sílabo.
5. Pinto, M.P. (2013). *Microsoft Excel 2013.* Centro Atlântico.
6. *Manual Sage, disponível em http://www.peninsular.pt/UTIL/gc_m_gt_net.pdf*

Mapa IV - Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos / Hydraulic and Pneumatic Systems.

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos / Hydraulic and Pneumatic Systems.

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

Miguel Alves Ribeiro Veloso de Castro - 60 horas semestrais

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):

Estudo dos sistemas de accionamento, transmissão de energia e comando através de fluidos: pneumática e hidráulica convencional. Dimensionamento de sistemas pneumáticos e hidráulicos.

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

Fluid power systems for drive, transmission and control through fluid energy: pneumatic and hydraulic. Design of pneumatic and hydraulic systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Tecnologia de Sistemas Pneumáticos*
 - 1.1. *Ar comprimido: produção, tratamento, regulação.*
 - 1.2. *Atuadores: tipos, selecção, construção, dimensionamento.*
 - 1.3. *Comando de sistemas: válvulas.*
 - 1.4. *Representação simbólica de sistemas pneumáticos: ISO 1219.*
 - 1.5. *Análise e Concepção de circuitos pneumáticos.*
2. *Tecnologia de Sistemas Hidráulicos*
 - 2.1. *Topologia de sistemas hidráulicos.*
 - 2.2. *Geradores e motores. Atuadores. Tipos, Características e Rendimentos.*
 - 2.3. *Válvulas hidráulicas direccionais, manométricas e fluxometrias.*
 - 2.4. *Representação simbólica.*
 - 2.5. *Equipamento auxiliar.*
 - 2.6. *Circuitos hidráulicos.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Pneumatic systems technology*
 - 1.1. *Ar comprimido: produção, tratamento, regulação.*
 - 1.2. *Actuators: types, properties, selection and sizing*
 - 1.3. *Control valves: directional, pressure and flow control*
 - 1.4. *ISO 1219 graphical representation of fluid power systems.*
 - 1.5. *Pneumatic circuit analysis and Design.*
2. *Hydraulic systems technology*
 - 2.1. *Overall analysis of hydraulic systems applications*
 - 2.2. *Pumps and motors. Actuators. Types, technology aspects and performance.*
 - 2.3. *Control valves: directional, pressure and flow control.*
 - 2.4. *Graphical representation.*
 - 2.5. *Auxiliary components.*
 - 2.6. *Hydraulic circuits.*

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

Os conteúdos programáticos procuram transmitir aos alunos os princípios teóricos do funcionamento de componentes pneumáticos e hidráulicos bem como sua análise e dimensionamento.

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

The syllabus seek to give students the theoretical principles of operation of pneumatic and hydraulic components as well as their analysis and design.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teóricas e aulas práticas laboratoriais. Nas aulas teóricas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular com exercícios considerados relevantes. Nas aulas práticas os alunos dispõem de amplas condições laboratoriais onde põem em prática os conhecimentos adquiridos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This discipline consists on theoretical and laboratory classes. On the theoretical classes a detailed exposition of the syllabus is made, with exercises considered relevant. In practical classes students have large laboratory conditions where they put into practice the knowledge acquired.

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 objectivos 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 this classes and its evaluation method, the profile and objectives are protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Bosch; *Bosch-Hydraulik*
- NOVAIS, J; *Ar Comprimido Industrial, Produção, Tratamento e Distribuição*
- P. Panzer, G. Beitler; *"Tratado practico de oleohidraulica"*

Mapa IV - Termodinâmica / Thermodynamics

3.3.1. Unidade curricular:

Termodinâmica / Thermodynamics

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

Manuel Alves da Silva Jerónimo- TP(22,5H)+P(45H) semestrais

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):

A disciplina aborda os conceitos fundamentais da Termodinâmica e desenvolve as ferramentas para uma avaliação do desempenho de sistemas de conversão de energia. Esta abordagem inclui a descrição do balanço de massa, da primeira e segunda Lei da Termodinâmica na avaliação de sistemas fechados e abertos tendo em conta os processos de transferência e transformação de energia e as propriedades das substâncias envolvidas na transformação.

Competências:

- 1. Sensibilizar para a quantificação das transformações envolvendo energia;*
- 2. Contabilizar as diferentes formas de energia;*
- 3. Utilizar a energia eficazmente;*
- 4. Gerir a energia nas instalações e serviços industriais;*
- 5. Desempenhar funções de gestão de energia;*

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

The course covers the fundamentals of thermodynamics and develops the tools to evaluate the performance of energy conversion systems. This approach includes the description of the mass balance, the first and second law of thermodynamics in open and closed systems assessment taking into account the processes of transfer and transformation of energy and the properties of the substances involved in the transformation.

Skills:

- 1. raise awareness of the quantification of transformations involving energy;*
- 2. accounting for the different forms of energy;*
- 3. use energy efficiently;*
- 4. manage energy in industrial facilities and services;*
- 5. Perform power management functions;*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos introdutórios e definições.*
- 2. A primeira lei da Termodinâmica.*
- 3. A segunda lei da Termodinâmica. A entropia.*
- 4. Análise Exergética-combinação da primeira e segunda leis.*
- 5. Propriedades das substâncias puras e equações de estado.*
- 6. Relações termodinâmicas*
- 7. Ciclos termodinâmicos*

3.3.5. Syllabus:

- 1. introductory Concepts and definitions.*
- 2. the first law of thermodynamics.*
- 3. the second law of thermodynamics. The entropy.*
- 4. analysis Exergética-combination of the first and second laws.*
- 5. properties of pure substances and equations of State.*
- 6. thermodynamic Relations*
- 7. thermodynamic cycles*

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 objectivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, seleccionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objectivos fossem direccionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem actuais 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):

As sessões lectivas serão organizadas em sessões teórico-práticas e de orientação tutorial. O método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os diversos tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma activa e regular.

Avaliação:

Segue-se o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos do IUE.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching sessions will be organized in Lectures sessions and Classes tutorials. The method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the different types of class requiring students to participate actively and regularly.

Evaluation:

It follows the Rules of Assessment of Knowledge of IUE.

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

Aulas teórico-práticas: serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo, interrogativo e demonstrativo. Serão, ainda, resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Aulas de orientação tutorial: serão realizados trabalhos por parte dos alunos, com o acompanhamento do docente.

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

Lectures: will be used predominantly expository, interrogative and demonstrative methods. Problems will be solved especially prepared for this purpose, aiming at practical application of theoretical knowledge acquired. Classes tutorials: work will be undertaken by students, the presentation and defense is mandatory.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): Çengel, Y.A. e Boles, M.A.

Título: Termodinâmica,

Edição: 5ª Edição

Ano: 2007

Editora: McGrawHill

Autor(es): Moran, M.J. e Shapiro, H.N.

Título: Fundamentals of Engineering Thermodynamics

Ano: 2007

Editora: John Wiley & Sons Publishers

Autor(es): Herbert B. Callen

Título: Thermodynamics and an Introduction Thermostatistics

Ano: 1985

Editora: John Wiley & Sons Publishers

Mapa IV - Vibrações e Ruído de Aeronaves / Vibration and Noise of Aircraft

3.3.1. Unidade curricular:

Vibrações e Ruído de Aeronaves / Vibration and Noise of Aircraft

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

Anna Guerman 67,5 horas semestrais

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):

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) $0 \leq N_t \leq 5$;

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

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

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

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 - Fiabilidade e Manutenção / Reliability and Maintenance

3.3.1. Unidade curricular:

Fiabilidade e Manutenção / Reliability and Maintenance

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

Sérgio Manuel Oliveira Tavares 60 Horas Semestral

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

<sem resposta>

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

O objetivo desta unidade curricular é que os estudantes adquiram conhecimentos nas áreas de fiabilidade e manutenção de equipamentos. Desta forma, pretende-se dar a conhecer os conceitos de manutenção, segurança e disponibilidade associada a equipamentos; fornecer conhecimentos estatísticos de forma a identificar os métodos de análise mais adequados ao estudo e avaliação da fiabilidade e abordar modelos de apoio à tomada de decisão em gestão de manutenção.

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

The aim of this discipline is to transmit to the students' knowledge about reliability and equipment maintenance. Thus, it is intended to teach the concepts of maintenance, security and availability associated to general equipment's; provide statistical knowledge in order to identify the most appropriate methods of analysis in the evaluation of the reliability models and elucidate approaches that support the decision making in maintenance management.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à fiabilidade
2. Conceito de avaria, taxa de avarias, análise de ocorrência de avarias e diagrama de Pareto
3. Função de risco
4. Fiabilidade de componentes
5. Curva da banheira
6. Distribuições exponencial e de Weibull
7. Política de substituição de componentes
8. Análise e prevenção da falha, análise de modos e efeitos de falha, análise de árvore de falha
9. Definição de manutenção; tipos, níveis e técnicas de manutenção
10. Métodos quantitativos em manutenção
11. Custos de manutenção
12. Gestão da manutenção

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to reliability
2. Concept of failure, failure rate, analysis of failure occurrence and Pareto chart
3. Risk function
4. Reliability of components
5. Bathtub curve
6. Exponential and Weibull distributions
7. Replacement policies for components
8. Analysis and prevention of failure modes, analysis of failure effects, fault tree analysis
9. Definition of maintenance: types, levels and maintenance techniques
10. Quantitative methods for maintenance
11. Maintenance costs
12. Maintenance management

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

Os conteúdos deste programa estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que transmite os conhecimentos de base sobre a temática de fiabilidade e manutenção de sistemas. Como se trata de uma unidade curricular introdutória, os temas abordados privilegiam uma exposição dos temas mais relevantes da área e associada aos sistemas da indústria. Serão também analisadas situações práticas de forma a complementar a exposição dos tópicos do programa da unidade curricular.

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

The topics of this program are consistent with the objectives of the course since it teaches the basic knowledge on the reliability and maintenance subjects. As this is an introductory course, the topics covered emphasize an exhibition of the most relevant topics in the field and the link with the industrial systems. It will be also analyzed real cases to complement the exposition of the topics in this program of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino da unidade curricular de fiabilidade e manutenção será composta por aulas teórico onde haverá a exposição dos diferentes tópicos e discussão dos mesmos e aulas práticas onde serão realizados exercícios práticos e análises de casos de estudo.

A avaliação será composta por duas opções:

- i) trabalho individual (30%), trabalho de grupo (30%) e teste individual no final da unidade curricular (40%), ou*
- ii) exame individual no final da unidade curricular (100%)*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of the course reliability and maintenance is composed by exposition classes where there will be exposed the different topics of the program and discuss issues, and practical classes where is conducted practical exercises and analyzes of case studies.

The evaluation will consist of two options:

- i) individual work (30%), group work (30%) and individual test at the end of the course (40%), or*
- ii) 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 desenvolverem conhecimentos de base sobre fiabilidade e manutenção de produtos e equipamentos. 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 student will analyze case studies and perform practical exercises. This teaching methodology allows to students assimilate the curriculum and develop basic knowledge about reliability and maintenance of products and equipment. The adopted assessment scheme will

quantify the skills that were learned during the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

*F. J. D. Pereira, F. M. V. Sena; "Fiabilidade e sua Aplicação à Manutenção"; Publindústria, 2012
L.A. Ferreira; "Uma Introdução à Manutenção", Publindústria, 1998.*

Mapa IV - Gestão de Recursos Humanos / Human Resource Management

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Recursos Humanos / Human Resource Management

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

Orlando Manuel Martins Marques de Lima Rua, 4 horas/semana

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

<sem resposta>

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

*Os objetivos fundamentais de aprendizagem da unidade curricular (UC) consubstanciam-se no seguinte:
(1) Integrar a gestão de recursos humanos (GRH) numa perspectiva de criação de valor para a organização;
(2) Analisar e desenvolver os principais modelos e práticas de GRH ao nível da gestão da mudança, da gestão de desempenho e na facilitação das relações humanas no seio da organização.*

As aptidões e competências a serem adquiridas pelo aluno ao longo da UC consistem, designadamente, nas seguidamente apresentadas:

- Compreender os fundamentos teóricos da intervenção ao nível da GRH;*
- Compreender a relevância estratégica da GRH no seio da organização;*
- Desenvolver competências centrais para o exercício da função de recursos humanos;*
- Aplicar conceitos, teorias e instrumentos de GHR a estudos de caso.*

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

The key learning objectives of the course (UC) embody in the following:

- (1) To integrate human resource management (HRM) in a value creation perspective to the organization;*
- (2) To review and develop the main HRM models and practices in terms of management of change, performance management and in the facilitation of human relationships within the organization.*

The skills and competences to be acquired by the student throughout the UC consist in, namely, in the given below:

- Understand the theoretical foundations of intervention at the level of HRM;*
- Understand the strategic importance of HRM in the organization;*
- Develop core competencies for the exercise of human resources function;*
- Apply concepts, theories and HRM instruments to case studies.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. INTRODUÇÃO

1.1. Conceito e evolução da GRH

1.2. A função de recursos humanos na organização

1.3. Gestão estratégica de recursos humanos

2. PROCESSOS DE GRH

2.1. Liderança

2.2. Motivação

2.3. Satisfação

3. METODOLOGIAS E TÉCNICAS DE GRH

3.1. Análise e descrição de funções

- 3.2. Recrutamento, selecção, acolhimento e integração
- 3.3. Desenvolvimento de recursos humanos
- 3.4. Avaliação do desempenho
- 3.5. Sistemas de recompensas

3.3.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION

- 1.1. Concept and evolution of HRM
- 1.2. The human resources function in the organization
- 1.3. Strategic human resource management

2. HRM PROCESSES

- 2.1. Leadership
- 2.2. Motivation
- 2.3. Satisfaction

3. HRM METHODOLOGIES AND TECHNIQUES

- 3.1. Analysis and job description
- 3.2. Recruitment, selection, reception and integration
- 3.3. Human resource development
- 3.4. Performance evaluation
- 3.5. Systems of rewards

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

Os principais objectivos da unidade curricular são que o aluno consiga integrar a GRH numa perspectiva de criação de valor para a organização, bem como analisar e desenvolver os principais modelos e práticas de GRH ao nível da gestão da mudança, da gestão de desempenho e na facilitação das relações humanas no seio da organização. Para atingir tais objectivos são fornecidos instrumentos para que o aluno adquira competências e capacidades ao nível do conhecimento da função de RH e da gestão estratégica de recursos humanos. Concorre ainda para a prossecução dos objectivos referidos a aquisição de competências e capacidades no que respeita à compreensão dos processos, metodologias e técnicas de RH.

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

The main objectives of the course are that the student can integrate HRM in a value creation perspective to the organization, and analyze and develop the main HRM models and practices in terms of management of change, performance management and facilitation of human resources (HR) within the organization. To achieve these objectives the students are provided with tools in order to acquire skills and abilities in terms of the knowledge of the human resource function and of the strategic management of human resources. It also contributes to the fulfillment of the referred objectives the acquisition of skills and capabilities regarding the understanding of the processes, methodologies and HR techniques.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino compreenderá o método expositivo, com vista à apresentação teórica dos respectivos conteúdos programáticos, e o método demonstrativo, com vista à aplicação prática dos mesmos através de casos práticos.

No que concerne à metodologia de avaliação esta compreenderá os seguintes regimes de avaliação:

1) Avaliação contínua:

- Mini-teste 1 (MT1): 35%;
- Mini-teste 2 (MT2): 35%;
- Trabalho de grupo (TG): 30%.

*Classificação final= 35% * MT1 + 35% * MT2 + 30% * TG.*

2) Avaliação final:

- Exame final (sem consulta): 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology will comprise the lecture method, for the theoretical presentation of the syllabus, and the demonstrative method, for the practical application of these through practical cases.

Regarding the evaluation methodology this comprise the following assessment procedures:

1) Continuous assessment:

- Mini test 1 (MT1): 35%;

- Mini test 2 (MT2): 35%;

- Group work (TG): 30%.

*Final classification = 35% * MT1 + 35% * MT2 + 30% * TG.*

2) Final assesement:

- Final exam (without consultation): 100%.

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

A metodologia de ensino resulta da combinação do método expositivo com o método demonstrativo. Com a aplicação desta metodologia procura-se que no final desta unidade curricular o aluno seja capaz de aplicar e discutir os conceitos leccionados a situações

práticas, de interagir, decidir e trabalhar em equipa e de analisar situações e definir conceitos relacionados com GRH. Revelando-se, assim, a metodologia adoptada a mais adequada para a prossecução dos objectivos da UC.

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

The teaching methodology is the combination of lecture method with the demonstrative method. With the application of this methodology it is intended that at the end of this course the student is able to apply and discuss the concepts taught to practical situations, to interact, to decide and to work in a group and to analyze situations and to define concepts related to human resource management. Therefore, it will be disclosed that the adopted methodology is the most appropriate for achieving the objectives of the discipline.

3.3.9. Bibliografia principal:

- ARMSTRONG, M. (2009). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. 11th edition, Kogan Page, London.
- BILHIM, J. (2002). *Questões actuais da Gestão Estratégica de Recursos Humanos*. ISCSP, Lisboa.
- BILHIM, J. (2006). *Gestão Estratégica de Recursos Humanos*. 4.ª edição, ISCSP, Lisboa.
- CAETANO, A., VALA, J. (2007). *Gestão de Recursos Humanos*. 3.ª edição, Editora RH, Lisboa.
- CÂMARA, P.B., GUERRA, P. B., RODRIGUES, J. V. (2007). *Novo Humanator*. Dom Quixote, Lisboa.
- NOE, R. A., HOLLENBECK, J. R., GERHART, B., WRIGHT, P. M. (2005). *Human Resource Management: gaining a competitive advantage*. 5th edition, McGraw-Hill International Edition, New York.
- TORRINGTON, D.; HALL, L.; TAYLOR, S. (2008). *Human Resource Management*. Pearson Education, Essex, England.

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 - Eliana Manuel de Matos Oliveira Pinho

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

Eliana Manuel de Matos Oliveira Pinho

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 - Ana Maria Ramires Príncipe dos Santos

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

Ana Maria Ramires Príncipe 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 Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Andreia Sofia Costa Teixeira

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

Andreia Sofia Costa Teixeira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

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 - Aurélio Rodrigues Ferreira Reis

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

Aurélio Rodrigues Ferreira Reis

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 - José Alberto Baère de Faria Campos Neves

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

José Alberto Baère de Faria Campos Neves

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

50

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

Mapa V - Ivan de Azevedo Camelier

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ivan de Azevedo 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 - José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela

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:
Leitor 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 - Luís Miguel Almeida da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Miguel Almeida da Silva

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 - Manuel Alves da Silva Jerónimo

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

Manuel Alves da Silva Jerónimo

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 - Miguel Alves Ribeiro Veloso de Castro

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

Miguel Alves Ribeiro Veloso de Castro

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:

Leitor ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Manuel Brito de Noronha

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

José Manuel Brito de Noronha

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 - Orlando Manuel Martins Marques de Lima Rua

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

Orlando Manuel Martins Marques de Lima Rua

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 (%):

50

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:

Leitor 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 José de Almeida Correia Aguiar

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

Paulo José de Almeida Correia Aguiar

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 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 - Pedro Gonçalo Ferreira Alves Nogueira

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

Pedro Gonçalo Ferreira Alves Nogueira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Leitor 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 - 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 - Ricardo Manuel Delgado Pereira

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

Ricardo Manuel Delgado Pereira

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:

Leitor 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 - 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 - 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 |
|---|---------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| Eliana Manuel de Matos Oliveira Pinho | Doutor | Matemática | 100 | Ficha submetida |
| Ana Maria Ramires Príncipe dos Santos | Doutor | Matemática | 100 | Ficha submetida |
| Andreia Sofia Costa Teixeira | Doutor | Informática | 100 | Ficha submetida |
| Anna Guerman | Doutor | Engenharia Aeronáutica | 50 | Ficha submetida |
| Aurélio Rodrigues Ferreira Reis | Doutor | Engenharia Mecânica | 100 | Ficha submetida |
| José Alberto Baêre de Faria Campos Neves | Doutor | Engenharia Eletrotécnica; Controlo de Sistemas; Robótica e Processamento de imagem | 50 | Ficha submetida |
| Ivan de Azevedo Camelier | Doutor | Engenharia Aeronáutica | 100 | Ficha submetida |
| José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela | Doutor | Engenharia Naval | 100 | Ficha submetida |
| Luís Miguel Almeida da Silva | Doutor | Ciências da Engenharia | 100 | Ficha submetida |
| Manuel Alves da Silva Jerónimo | Doutor | Engenharia Química | 100 | Ficha submetida |
| Miguel Alves Ribeiro Veloso de Castro | Mestre | Projecto e Construção Mecânica | 100 | Ficha submetida |
| José Manuel Brito de Noronha | Doutor | Física/Matemática | 100 | Ficha submetida |
| Orlando Manuel Martins Marques de Lima Rua | Doutor | Economia e Gestão de Empresas | 50 | Ficha submetida |
| Paulo Jorge Pires Vicente | Licenciado | Engenharia Aeronáutica | 100 | Ficha submetida |
| Paulo José de Almeida Correia Aguiar | Doutor | Física | 100 | Ficha submetida |
| Paulo Filipe Faria Machado | Doutor | Engenharia Aeronáutica | 100 | Ficha submetida |
| Pedro Gonçalo Ferreira Alves Nogueira | Mestre | Ciência de Computadores / Engenharia Informática | 100 | Ficha submetida |
| Pedro Paglione | Doutor | Mecânica e Controlo do Voo | 100 | Ficha submetida |

| | | | | |
|--------------------------------|------------|--|-------------|---------------------------------|
| Ricardo Manuel Delgado Pereira | Licenciado | Engenharia Aeronáutica | 50 | Ficha submetida |
| Sérgio Manuel Oliveira Tavares | Doutor | Engenharia Mecânica e Sistemas de Engenharia | 100 | Ficha submetida |
| Tessaleno Campos Devezas | Doutor | Engenharia Mecânica | 100 | Ficha submetida |
| (21 Items) | | | 1900 | |

<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: | 17 | 89.5 |

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): | 15.5 | 81.6 |

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): | 8.5 | 44.7 |
| 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): | 2.5 | 13.2 |

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: | 17 | 89.5 |
| 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): | 1 | 5.3 |

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

Os docentes do IUE estão sujeitos a um regime de avaliação de desempenho baseado na recolha exaustiva de dados relativos à sua actividade, associado a um processo participado com vista à obtenção de resultados rigorosos.

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 respectivo 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 objecto 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 efectuada. Os resultados da avaliação do desempenho são obtidos de acordo com o método 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 excepcionais que o conselho científico considere atendíveis, dará este órgão início ao processo de avaliação por ponderação curricular, a realizar nos termos regulamentares.

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

The IUE's professors are subject to a performance evaluation system based on the collection of extensive research data regarding their teaching activity, associated with a participatory process in order to get accurate results.

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.

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 Co-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
Serviços de Limpeza: 3 nos anos letivos de 15/16 e 16/17, passando posteriormente a ser 4
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 non-teaching staff consists of:

*1 President
1 Vice-President
1 Rector
1 Vice-Rector
1 Director Research Centre
1 Director of Department
1 Coordinator of the Study Cycle
2 Co-coordinator of the Study Cycle
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
Cleaning services: 3 in school years 15/16 and 16/17, later becoming 4
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 projecção;
1 Sala de tradução;
1 Estúdio de som;
6 Laboratórios de Ensino:
• Aerodinâmica 300 m²
• Sistemas Aeronáuticos 200 m²
• Materiais e Estruturas Aeronáuticas, 200 m²
• Propulsão, 150 m²
• Informática. 260 m².
• Centro de Desenvolvimento de Pequenas Aeronaves, 400 m²
5 Salas de apoio aos laboratórios;
5 Salas de informática ligadas em rede;
1 Centro de informática;
1 Reprografia;
1 Sala de estudo;
2 Bibliotecas;
13 Gabinetes;
1 Sala de reuniões e convívio;
2 Cafetarias
Espaço para associação de estudantes;*

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;
6 Teaching laboratories:
• Aerodynamics 300 m²
• Aeronautical Systems 200 m²
• Aeronautical Materials and Structures, 200 m²
• Propulsion, 150 m²
• Informatics, 260 m².
• Small Aircraft Development Center, 400 m²
5 Rooms of support to laboratories;
5 Computer rooms networked;
1 Computer Center;
1 Reprography;
1 Study room;
2 Libraries;
13 Offices;
1 Meeting and socializing room;
2 Coffee Shops
Space for student association;*

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

LABORATÓRIOS E EQUIPAMENTOS

AERODINÂMICA:

*Dois túneis aerodinâmicos de baixa velocidade
Instrumentos de medidas de velocidade, turbulência, pressões e forças
Oficinas de apoio*

SISTEMAS AERONÁUTICOS:

*Simulador de voo de aeronave
Simulador de sistema de trem de pouso
Simulador do sistema de acionamento de flaps
Sistema de combustível*

MATERIAIS E ESTRUTURAS AERONÁUTICAS:

Ensaio Estáticos de Materiais e Estruturas

Análise Experimental de Tensões

Mecânica da Fratura e Fadiga

Ensaio Dinâmicos de Estruturas

Fabricação de Materiais Compósitos

PROPULSÃO:

Bancos de ensaio para turbina a gás e motor a pistão

Modelos de hélices de passo fixo e variável

INFORMÁTICA:

Software: MatLab, Mathematica, NASTRAN, Autocad, CATIA, LabView, etc.

Sala com 20 pc's (estações gráficas)

Sala com 24 pc's

Informática para Ciências Aeronáuticas, sala com 30 pc's

Rede informática

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE PEQUENAS AERONAVES:

Equipamentos e ferramentas para a construção de componentes para pequenas aeronaves

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):

LABORATORIES AND RESPECTIVE EQUIPMENTS

AERODYNAMICS:

Two low speed wind tunnels

Velocity, turbulence, pressure and forces measurement instruments

Support workshops

AERONAUTICAL SYSTEMS:

Aircraft flight simulator

Simulator for landing gear drive system

Simulator flaps drive system

Fuel System

AERONAUTICAL MATERIALS AND STRUCTURES

Static Testing of Materials and Structures

Experimental Stress Analysis

Fracture Mechanics and Fatigue

Structural Dynamic Testing

Composite Materials Manufacturing

PROPULSION:

Test benches for gas turbine and piston engine

Models of fixed and variable pitch propellers

INFORMATICS:

Software: Matlab, Mathematica, NASTRAN, AutoCAD, CATIA, LabView, etc.

Room with 20 pc's (graphic stations)

Room with 24 pc's

Computers for Aeronautical Sciences, room with 30 pc's

Computer Network

SMALL AIRCRAFT DEVELOPMENT CENTER:

Equipment and tools for the construction of small aircraft components

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- | Muito Bom | Universidade da Beira Interior (UBI) | Linha de Investigação: Dynamics and Control of Space Systems |

| | | | |
|---|------------------|---|---|
| MAST) Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa CAAUL | Muito Bom (2007) | Fundação da Faculdade de Ciências (FFC/FC/UL) | Projecto: Radiação Cósmica de Fundo – Anisotropias e evolução do Universo |
| Centro de Engenharia e Tecnologia Naval do Instituto Superior Técnico CENTEC | Excelente | Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e Desenvolvimento IST-ID | na |
| Centro de Estudos em Ciências Empresariais e Jurídicas CECEJ | na | UNIAGI - IPP | na |
| Centro de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia Mecânica CIDEM | Bom | Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP/IPP) | na |
| Centro de Investigação em Tecnologias e Sistemas de Informação em Saúde CINTESIS | Muito Bom | Universidade do Porto (UP) | na |
| Centro de Matemática da Universidade do Porto CMUP | Excelente | Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC/UP) | |
| GOVCOPP - Governança, Competitividade e Políticas Públicas da Universidade de Aveiro, | Excelente | Universidade de Aveiro | Linha de Investigação Território, Desenvolvimento e Atratividade Turística, |
| Laboratório de Energia, Transportes e Aeronáutica LAETA | Excelente, 2009 | INEGI - FEUP | Cross Car Beam 360, QREN I&DT em Co-Promoção, Agência de Inovação, 2013. |
| Laboratório de Energia, Transportes e Aeronáutica LAETA | Excelente, 2009 | Universidade da Beira Interior (UBI) | Prevenção de Colisão Aérea Baseada no Controlo Preditivo Pseudo-espectral, |
| CEAU — Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo | Muito Bom | FAUP — Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto | “Robotic Technologies for a Non-Standard Design and Construction in Architecture”, host institution: FAUP/CEAU, partner Institution: INESC Porto, financial support: FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia / 199.961,00€, reference: PTDC/ATP-AQI/5124/2012. |
| INEB - Instituto Nacional de Engenharia Biomédica | Muito Bom | FEUP/Laboratório de Catálise e Materiais | Projecto: Redes neuronais profundas reutilizáveis: aplicações a dados biomédicos. |
| LNCA - Laboratório de Novos Conceitos Aeronáuticos (Brasil) | na | FINEP - Brasil | Modelagem da Dinâmica e do Controlo de Aeronaves Flexíveis. |
| Unidade 151 - Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies (C-MAST) | Muito Bom | Universidade da Beira Interior | "Capacitação e Estruturação em Gestão da Inovação Tecnológica e Prospecção Tecnológica - PVE - CAPES - Colaboração com o IAE e ITA - DCTA - São José dos Campos, SP, Brasil |

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://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/29fb136a-3947-7c00-2607-5488c5ec6215>

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:

- *A Rede Phanteon;*
- *Université Paris I;*
- *Instituições parceiras Membres du Réseau UNITWIN associés à la Chaire UNESCO;*
- *University of Queensland, Australia;*
- *University of Laval, Quebec, Canada;*
- *University Senghor, Alexandria, Egypt;*
- *Leeds Metropolitan University, England;*
- *Paris 1 Panthéon-Sorbonne University, France;*
- *University of Toulouse, France;*

- *University Omar Bongo, Gabon;*
- *School Heller Farkas, Hungary;*
- *Dublin Institute of Technology, Dublin, IRELAND;*
- *University of Haifa, Israel;*
- *University of Bologna at Rimini, Italy;*
- *Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali, Ravello, Italy;*
- *University of Chisinau, Moldova;*
- *University of Rabat-Agdal, Morocco;*
- *University of Bethlehem, PALESTINE;*
- *Universidade Nova de Lisboa, PORTUGAL;*
- *Cité du Savoir, Panama;*
- *Chaire UNESCO, Moscow Academy, Russia;*
- *University of Barcelona, Spain;*
- *University of Girona, Spain;*
- *Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.*

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:

- *Rede Phanteon;*
- *Université Paris I;*
- *Instituições parceiras Membros du Réseau UNITWIN associados à la Chaire UNESCO;*
- *University of Queensland, Australia;*
- *University of Laval, Quebec, Canada;*
- *University Senghor, Alexandria, Egypt;*
- *Leeds Metropolitan University, England;*
- *Paris 1 Panthéon-Sorbonne University, France;*
- *University of Toulouse, France;*
- *University Omar Bongo, Gabon;*
- *School Heller Farkas, Hungary;*
- *Dublin Institute of Technology, Dublin, IRELAND;*
- *University of Haifa, Israel;*
- *University of Bologna at Rimini, Italy;*
- *Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali, Ravello, Italy;*
- *University of Chisinau, Moldova;*
- *University of Rabat-Agdal, Morocco;*
- *University of Bethlehem, PALESTINE;*
- *Universidade Nova de Lisboa, PORTUGAL;*
- *Cité du Savoir, Panama;*
- *Chaire UNESCO, Moscow Academy, Russia;*
- *University of Barcelona, Spain;*
- *University of Girona, Spain;*
- *Universidad San Martín de Porres, Lima, Peru.*

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.*

A realização destas actividades concretizará os objectivos de promoção tecnológica, artística e a prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

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*

This set of activities will help the IUE achieving its aims on technological and artistic promotion, as well as providing services to the community and advanced training.

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 - Dezembro de 2013", os diplomados dos cursos de Engenharia Aeroespacial do IST e de Engenharia Aeronáutica da UBI, entre 2010 e 2013, são ambos do nível de Mestrado Integrado não tendo, entretanto, nenhum resultado disponível para o nível de 1º Ciclo. Portanto, não existem elementos para que seja possível apresentar uma resposta.

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

According to the online information provided by the the Direcção Geral do Ensino Superior in the document "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - Dezembro de 2013", the graduates of Aerospace Engineering from IST and of Aeronautical Engineering from UBI, between 2010 and 2013, were both of the Masters (Mestrado Integrado) level not showing, however, any results for the level of the 1st cycle. Therefore, there are no elements to be able to give a response.

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 a Licenciatura 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 Bachelor'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:

*Universidade Lusófona do Porto
Licenciatura em Ciências de Engenharia Aeroespacial (1.º ciclo)*

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

*Universidade Lusófona do Porto
Degree in Aerospace Engineering Sciences (1st cycle)*

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O número total de créditos proposto para o ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Engenharia Aeronáutica vai de encontro ao estipulado no n.º 1 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março, que determina que no ensino universitário o ciclo de estudos conducentes ao grau de licenciado tem 180 a 240 créditos e uma duração normal de seis a oito semestres curriculares de trabalho dos alunos e à apreciação do mesmo diploma que considera como evitáveis formações artificialmente longas. Assim, é proposto um ciclo de estudos com 180 créditos equitativamente distribuídos por seis semestres curriculares. A atribuição de 180 créditos ao 1.º ciclo de formação corresponde à prática mais generalizada no Espaço Europeu de Ensino Superior, pelo que esta opção parece a mais capaz de garantir uma maior intercompreensão das respetivas formações entre os países europeus e a consequente mobilidade dos graduados.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The total number of credits for the proposed course of study leading to the Bachelor's degree in Aeronautical Engineering meets the stipulated in paragraph 1 of Article 9 of Decree-Law no 74/2006 of 24 March, which determines that, in the university education, the cycle of studies leading to the bachelor's degree is 180 to 240 credits and has a normal length of six to eight semesters of students' work and to the appreciation of the assessment of the same law that considers preventable artificially long training. It is therefore proposed a course of study with 180 credits evenly distributed over six semesters. The allocation of 180 credits to the 1st training course corresponds to the widespread practice in the European Higher Education area, so this option seems the most able to ensure greater mutual understanding of the respective formations between the European countries and the consequent mobility of graduates .

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.

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.

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 o seu parecer e, a seguir, a sua 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 analyzed the curriculum for the distribution of the workload (contact or contactless) according to the syllabus, the teaching / learning methodology 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:

Para a criação dos três Ciclos de estudos de Engenharia Aeronáutica do IUE tomou-se como modelo os currículos oferecidos por algumas Universidades que pertencem ao Grupo PEGASUS – Partnership of a European Group of Aeronautics and Space Universities. Alguns dos cursos do 1º ciclo com duração e estrutura semelhantes à proposta são citados a seguir:

Em Portugal, os três primeiros anos do Mestrado Integradado em Engenharia Aeroespacial do Instituto Superior Técnico e os três primeiros anos do Mestrado Integradado em Engenharia Aeronáutica da Universidade da Beira Interior (apesar desta universidade não ser membro do grupo Pegasus);

No Reino Unido, o BEng em Engenharia Aeronáutica da Universidade de Glasgow;

Na Itália, o Bachelor Program em Engenharia Aeroespacial do Politécnico di Torino e o Bachelor of Science (Laurea) em Engenharia Aeroespacial do Politécnico di Milano;

Na Holanda, o Bachelor's degree program 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:

For the creation of the three cycles of study in Aeronautical Engineering at IUE, the curricula offered by some universities that belong to the group PEGASUS - Partnership of the European Group of Aeronautics and Space Universities were taken for model. Some of the 1st cycle courses with similar duration and structure to the proposed study cycle are listed as follows:

In Portugal, the first three years of the Integrated Master in Aerospace Engineering from Instituto Superior Técnico and the first three years of the Integrated Master in Aeronautical Engineering from the University of Beira Interior (despite this university not being a member of the Pegasus group);

In the UK, the BEng in Aeronautical Engineering from the University of Glasgow;

In Italy, the Bachelor Programs in Aerospace Engineering from the Politecnico di Torino and from the Politecnico di Milano;

In the Netherlands, the Bachelor's degree program 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:

Seria esclarecedor referir-se à 3ª Edição do catálogo do grupo PEGASUS, julho de 2009, (https://www.pegasus-europe.org/documents/Pegasus_Brochure_issue3.pdf), item "2.1.3 programas de engenharia: definição de categorias de curso", a fim de se ter uma ideia de como os objetivos de aprendizagem de todas as universidades do grupo podem ser resumidos:

“Como mostrado no Capítulo 3, as várias estruturas nacionais de ensino superior de engenharia na Europa são uma fonte de diversidade entre membros de PEGASUS. Para além da estrutura dos programas de engenharia, o conteúdo do programa pode variar consideravelmente de uma instituição para outra. Mas no final, todos os programas dos membros do PEGASUS produzem engenheiros aeronáuticos ou espaciais que podem ser recrutados como tal e tornam-se rapidamente operacionais em empresas aeroespaciais. Esta não é uma verdadeira maravilha, apenas mostra que, além da rica variedade dos programas de engenharia do grupo Pegasus, há também uma grande quantidade de comunalidade entre os mesmos programas, o que dá sentido à frase «engenheiro aeronáutico / aeroespacial europeu».”

Isto está em total concordância com os objetivos de aprendizagem a desenvolver pelos estudantes do primeiro ciclo de estudos em engenharia aeronáutica do IUE que são repetidos a seguir:

O 1º ciclo de estudos, com três anos de duração, permitirá a atribuição do grau de licenciado em engenharia aeronáutica aos indivíduos que demonstrem:

- a) Possuir conhecimentos e capacidade de compreensão a um nível que constituam a base de desenvolvimentos e aplicações;*
- b) Saber aplicar os seus conhecimentos e a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares, relacionados com a área da engenharia aeronáutica;*
- c) 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;*
- d) Ter competências que lhes permitam uma aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto orientado ou autónomo.*

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

It would be enlightening to refer to the 3rd Edition of PEGASUS catalogue, July 2009, (https://www.pegasus-europe.org/documents/Pegasus_Brochure_issue3.pdf), item '2.1.3 Engineering programmes: definition of course categories', in order to have an idea on how the learning outcomes of all universities of the group can be summarised:

“As shown in chapter 3, the various national structures of higher education for engineering in Europe are a source of diversity across PEGASUS members. Beyond the structure of engineering programmes, the programme contents themselves may vary considerably from one institution to another. But in the end, all PEGASUS member programmes produce aeronautics or space engineers who can be recruited as such and are quickly operational in their aerospace companies. This is no real wonder, it just shows that, beyond the rich variety of the PEGASUS engineering programmes, there is also a large amount of commonality, that gives a sense to the phrase « European aeronautics / space engineer ».”

This is in total agreement with the intended learning outcomes of IUE first cycle of studies in aeronautical engineering which are repeated below:

“The three year long 1st cycle of studies will allow the award of the Bachelor’s degree in Aeronautical Engineering to individuals who:

- a) Have knowledge and understanding to a level which form the basis of developments and applications;*
- b) Know how to apply their knowledge and their ability to understand and solve problems in new situations in wide multidisciplinary situations related to the area of Aeronautical Engineering;*
- c) Are able to communicate their findings, with the knowledge and reasoning that underlie them, to experts or non-specialists, clearly and unambiguously;*
- d) Have skills to a learning throughout life in a fundamentally self-directed or autonomous mode.”*

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 - NORTÁVIA - TRANSPORTES AÉREOS S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
NORTÁVIA - TRANSPORTES AÉREOS S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._2014.12.12 Intercont-Nortavia-Protocolob.pdf](#)

Mapa VII - Empresa de Transportes Álvaro Figueiredo, S.A.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Empresa de Transportes Álvaro Figueiredo, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._2014.12 protocolo coop.inter.figueir.c.logo4.pdf](#)

Mapa VII - West Sea

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
West Sea

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._PerspetivasProtocolares_IUE&WestSea_23DEZ2014.pdf](#)

Mapa VII - Documento de cedência de posição para protocolo abaixo

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Documento de cedência de posição para protocolo abaixo

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._CedenciadePosicao.pdf](#)

Mapa VII - Lufthansa

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Lufthansa

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._ProtocoloLufthansa+inac.pdf](#)

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

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

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

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

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e 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 / Professional qualifications | 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, nos 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 entidades, tais como: Lufthansa, Nortávia, Aeroclub de Espinho, etc.*

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, etc.*

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 Licenciatura 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 1º 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 Aeronautical Engineering Bachelor Degree studies program encounters the following weaknesses:

- *High initial investment requirements in infrastructure and equipment;*
- *Historical absence in the market (students wishing to enter the 1st 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 primeiro 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 first 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 equipment manufacturers, 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 Licenciatura 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 Bachelor's Degree in Aeronautical Engineering similar program in Portugal or in another country.*

12.5. CONCLUSÕES:

A licenciatura em Engenharia Aeronáutica apresenta características importantes para Portugal e 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 e dá competências básicas, tanto conceptuais como técnicas, que permitem responder a necessidades de intervenção na área de Engenharia Aeronáutica potencializando a profissionalização 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 no equilíbrio das valências estruturais que pretende lecionar nas diferentes áreas base, assim como a ênfase em conhecimentos aeronáuticos especializados que permitem, de uma forma cabal, assegurar que os alunos sejam devidamente preparados para um excelente desempenho da sua atividade.

Particularmente, o curso satisfaz as condições legais respeitantes a ECTS e carga de trabalho e enquadra-se no projecto educativo, científico e cultural do IUE, designadamente no que respeita à metodologia de ensino. Os objectivos do ciclo de estudos e as competências a adquirir estão formulados de forma clara e são genericamente coerentes com a área de formação. O ciclo de estudos encontra-se estruturado de forma adequada aos objectivos definidos.

As condições de acesso são adequadas e as instalações e recursos reportados dão garantias de bom funcionamento do curso proposto.

Existem procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente. O curso conta com um corpo docente composto por 17 doutores, dois mestres e dois licenciados pré Bolonha.

Para fins de acreditação e referindo-se ao Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março, republicado pelo Decreto-Lei n.º 115/2013 de 7 de Agosto, respeitosamente solicita-se a atenção especial para a letra a) do n.º 5 do artigo 57.º que afirma que a A3ES pode, excepcional e fundamentadamente, admitir a aplicação de valores inferiores quando se trate de domínios científicos em que comprovadamente não exista pessoal docente para suprir as necessidades dos ciclos de estudos das instituições de ensino superior.

12.5. CONCLUSIONS:

The Bachelor's degree in Aeronautical Engineering offers important features for Portugal and 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 for which there are large gaps due to a great need for competent professionals to perform duties and gives basic skills that allow to respond to intervention needs in the area of aeronautical engineering increasing professionalization and development of an asset for the professionals who attend it.

It is also 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 in specialized aeronautical knowledge that allow, in a comprehensive way, to ensure that students are properly prepared for an excellent performance of their activity.

The access conditions are suitable and the facilities and reported resources provide assurance regarding the proper functioning of the proposed course.

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 course of study is structured appropriately to the defined objectives.

There are assessment procedures for the teacher's performance. The course has a faculty composed by 17 doctors, two masters and two pre Bologna graduates with a Bachelor's Degree.

For accreditation purposes and referring to Decree-Law 74/2006 of 24 March, republished in Decree-Law No. 115/2013 of 7 August, it is respectfully requested the special attention for letter a) of paragraph 5 of Article 57 which states that the A3ES can, exceptional and justifiably, allow the application of lower values in the case of scientific domains where it is proven that there is not enough academically qualified teaching staff to meet the needs of the higher education institutions cycles of studies.

