

NCE/14/00566 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade Do Algarve

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

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

Instituto Superior de Engenharia (UAlg)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, climatização e refrigeração

A3. Study programme name:

Master of Science in Mechanical Engineering - Energy, air-conditioning and refrigeration

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Mecânica

A5. Main scientific area of the study programme:

Mechanical Engineering

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

521

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

522

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

N/A

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

120

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

2 anos / 4 semestres

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

2 years / 4 semesters

A9. Número de vagas proposto:

20

A10. Condições específicas de ingresso:

- *Titulares de uma Licenciatura ou Bacharelato na área da Engenharia;*
- *Titulares de qualquer grau académico superior, desde que com formação de base, experiência ou outra razão eficaz suficiente para a normal frequência do curso;*
- *Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Técnico Científico da Instituto Superior de Engenharia;*
- *Candidatos ao abrigo do despacho RT.033/2011 – obtenção do grau de Mestre pelos licenciados Pré-Bolonha.*

A10. Specific entry requirements:

- *Holders of an academic degree in engineering;*
- *Holders of an academic degree with basic training or recognized experience sufficient to carry out this study cycle.*
- *Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as attesting the capacity to carry out this study cycle by the Scientific Council of Instituto Superior de Engenharia;*
- *Scholars according to the order RT.033/2011 – to obtain a master degree for holders of a first degree before Bologna.*

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 - N/A

A12.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, climatização e refrigeração

A12.1. Study Programme:

Master of Science in Mechanical Engineering - Energy, air-conditioning and refrigeration

A12.2. Grau:

Mestre

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

N/A

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

N/A

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 Mecânica/Mechanical Engineering	EM	96	0
Engenharia Electrotécnica/Electrical Engineering	EE	6	0
Gestão/Management	G	6	0
Segurança e Higiene no Trabalho/Health and Safety at Work	SHT	6	0
Qualquer Área Científica/Any Scientific Area	QAC	0	6
(5 Items)		114	6

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:***Pós Laboral***A13.1. Se outro, especifique:**

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:*ISE - UALG***A14. Premises where the study programme will be lectured:***ISE - UALG***A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A15_Regulamento_de_Creditação_de_Compétências.pdf](#)**A16. Observações:**

A organização e funcionamento do Mestrado regem-se pelo disposto no Regulamento de segundo e terceiros ciclos de estudos da Universidade do Algarve, publicado no Diário da República, 2ª série – N. 142 de 24 de Julho de 2012.

O programa proposto neste ciclo de estudos visa dotar os alunos de conhecimentos aprofundados no domínio da Engenharia Mecânica na especialidade de energia com relevo na climatização e refrigeração. Este ciclo de estudos pretende substituir o curso de mestrado existente, denominado “Mestrado em Energia e Climatização de Edifícios”, dotando os alunos de conhecimentos mais abrangentes, capacitando-os para o acesso a actividades regulamentadas, nomeadamente pelo acesso ao Grau de Qualificação E2 da Ordem dos Engenheiros.

A estrutura curricular do curso divide-se em 4 semestres, apresentando 30 ECTS por semestre. No 1º e 2º semestre existem 10 UC obrigatórias. No 3º semestre os alunos poderão realizar uma UC opcional noutro curso de 2º ciclo cujos conteúdos programáticos sejam reconhecidos e adequados aos objectivos deste mestrado. Para o 3º semestre são propostas mais 3 UC, sendo uma delas, com 12 ECTS, dedicada à Dissertação/Projecto/Estágio onde os alunos deverão apresentar um plano de trabalhos e o estado da arte a desenvolver na UC do 4º semestre. Os trabalhos relativos à Dissertação/Projecto/Estágio serão terminados no último semestre.

Tratando-se este curso de um mestrado de cariz politécnico, pretende-se que os alunos desenvolvam a última UC preferencialmente em projecto ou estágio em contexto de trabalho. Para tal conta-se com o apoio de entidades externas, cuja colaboração se encontra demonstrada pelos protocolos gerais. À semelhança do realizado noutros ciclos de estudo, e.g. Curso de Especialização Tecnológica e Licenciatura, serão firmados acordos específicos entre a instituição de ensino superior, aluno e entidade acolhedora, a qual indica um orientador.

O regime de funcionamento será pós-laboral, com funcionamento após as 18:00 horas, podendo também funcionar no sábado de manhã mediante acordo entre os alunos e respectivos docentes.

São propostas 20 vagas a concurso para inscrição no Mestrado. O funcionamento do curso pressupõe a existência de um número mínimo de 10 inscrições.

A16. Observations:

The organization and functioning of this Master degree comes under the “Regulamento de segundo e terceiros ciclos de estudos da Universidade do Algarve”, published in the Diário da República, 2ª série – N. 142 of 24 of July 2012.

The proposed programme aims to provide students with advanced knowledge in the field of Mechanical Engineering in the specialty of energy with focus in air conditioning and refrigeration. This course of study aims to replace the existing master's course, called "Master in Energy and Cooling of Buildings", giving students a more comprehensive knowledge, enabling them to access to regulated activities, particularly by the access to Degree Qualification of E2 in portuguese Engineering Association (Ordem dos Engenheiros). The curriculum of this master degree is divided into four semesters, with 30 ECTS per semester. The 1st and 2nd semesters have 10 mandatory courses. In the 3rd semester students may undertake an optional course in another 2nd study cycle which syllabus is recognized and consistent with the objectives of this degree. In the 3rd semester 3 more courses are proposed, one of them with 12 ECTS, dedicated to the of Dissertation / Project / Traineeship where students must submit a work plan and state of the art to be developed in the 4th semester. Work on the Dissertation / Project / Traineeship will be completed in the last semester. Being this course a masters of polytechnical nature, it is intended that students develop in the last semester a project or internship in a working environment. For such, this master's programme relies on collaboration and assistance of external entities, whose collaboration is demonstrated by general protocols. As the case in other courses of study, e.g. internship in technological specialization programmes and engineering degree, specific agreements are signed between the institution of higher education, the student and the host entity. The host entity will appoint an advisor for this specific project. The academic lectures will be presented as evening study, operating after 18:00 h on week days and eventually on Saturday mornings, if both students and their teachers agree. Twenty (20) vacancies in this Master's degree will be available. For the normal functioning of this Master's degree a minimum of 10 students must enroll. The operation of program presupposes the existence of a minimum number of 10 registrations.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Técnico-Científico do Instituto Superior de Engenharia da UALg

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico do Instituto Superior de Engenharia da UALg

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

[1.1.2._CTC_ISE.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico do Instituto Superior de Engenharia da UAIG

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico do Instituto Superior de Engenharia da UAIG

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

[1.1.2._CP_ISE.pdf](#)

Mapa II - Conselho do Departamento de Engenharia Mecânica

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho do Departamento de Engenharia Mecânica

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

[1.1.2._Cons_DEM.pdf](#)

Mapa II - Associação Académica da UAIG

1.1.1. Órgão ouvido:

Associação Académica da UAIG

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

[1.1.2._Assoc.Acad.MEM.pdf](#)

Mapa II - Senado Académico

1.1.1. Órgão ouvido:*Senado Académico***1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._Senado MEM.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.***Nelson Manuel Santos Sousa***2. Plano de estudos**

Mapa III - - 1º Ano/1º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, climatização e refrigeração***2.1. Study Programme:***Master of Science in Mechanical Engineering - Energy, air-conditioning and refrigeration***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano/1º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year/1st semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Manutenção de Instalações/Industrial Maintenance	EM	Semestral	168	T-15; TP-24; PL-6	6	
Climatização I/Air conditioning I	EM	Semestral	168	T-15; TP-24; PL-6	6	
Instrumentação e Controlo/Instrument and Control Technology	EE	Semestral	168	T-15; TP-24; PL-6	6	
Desenho e Integração de Sistemas/Design and systems integration	EM	Semestral	168	T-15; TP-30	6	
Energia e Sustentabilidade/Sustainable Energy	EM	Semestral	168	T-15; TP-30	6	

(5 Items)**Mapa III - - 1º Ano/2º Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:**

*Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, climatização e refrigeração***2.1. Study Programme:***Master of Science in Mechanical Engineering - Energy, air-conditioning and refrigeration***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º Ano/2º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year/2nd semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Turbomáquinas/Turbomachinery	EM	Semestral	168	T-15; TP-24; PL-6	6	
Climatização II/Air conditioning II	EM	Semestral	168	T-15; TP-24; PL-6	6	
Refrigeração/Refrigeration	EM	Semestral	168	T-15; TP-24; PL-6	6	
Combustão/Combustion	EM	Semestral	168	T-15; TP-24; PL-6	6	
Mecânica dos Fluidos Computacional/Computational Fluid Dynamics	EM	Semestral	168	T-15; TP-15; P-15	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 2º Ano/1º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, climatização e refrigeração***2.1. Study Programme:***Master of Science in Mechanical Engineering - Energy, air-conditioning and refrigeration***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º Ano/1º Semestre*

2.4. Curricular year/semester/trimester:*2nd year/1st semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opção/Option	QAC	Semestral	168	---	6	Optativa/Optional
Segurança e Saúde Ocupacionais/Occupational Safety and Health	SHT	Semestral	168	T-15; TP-30	6	
Gestão de Projetos/Project Management	G	Semestral	168	T-15; TP-30	6	
Plano de Dissertação/Projecto/Estágio/Plan of Dissertation /Project/Traineeship	EM	Semestral	336	OT - 15	12	

(4 Items)

Mapa III - - 2º Ano/2º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, climatização e refrigeração***2.1. Study Programme:***Master of Science in Mechanical Engineering - Energy, air-conditioning and refrigeration***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano/2º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year/2nd semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação/Projecto/Estágio/Dissertation /Project/Traineeship	EM	Semestral	840	OT-15	30	

(1 Item)

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos**

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O curso de Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, Climatização e Refrigeração tem como principal objectivo o aprofundamento de conteúdos técnicos especializados, com vista a integração rápida dos formandos no mercado de trabalho num domínio multidisciplinar da energia e com especial relevo na climatização e refrigeração.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Master degree in Mechanical Engineering - Energy, Air Conditioning and Refrigeration aims to deepen specialized technical content, with a view to a rapid integration of graduates into the labor market in the multidisciplinary field of energy, with special emphasis on air conditioning and refrigeration.

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

Ao longo do curso de mestrado os alunos deverão ganhar conhecimentos e competências que permita a resolução de problemas específicos no perfil de especialização em energia, climatização e refrigeração, adquirindo ainda atitudes de aprendizagem que os permita estudar e solucionar questões em contextos mais alargados, embora que relacionados com a sua área de formação.

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

Throughout the master program students should gain knowledge and skills that will allow them to solve specific problems in energy, air conditioning and refrigeration. During this course they should acquire learning skills which will enable them to solve problems in broader contexts in this field.

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

A Universidade do Algarve, de acordo com a missão definida nos seus estatutos, é um centro de criação, transmissão e difusão da cultura e do conhecimento humanístico, artístico, científico e tecnológico, contribuindo para a promoção cultural e científica da sociedade, com vista a melhorar a sua capacidade de antecipação e resposta às alterações sociais, científicas e tecnológicas, para o desenvolvimento das comunidades, em particular da região do Algarve, para a coesão social, promovendo e consolidando os valores da liberdade e da cidadania. O Mestrado em Engenharia Mecânica - Energia, Climatização e Refrigeração e todos os outros cursos do Instituto Superior de Engenharia (ISE), estão integrados num plano educativo que permite aos diplomados iniciarem a sua actividade profissional e/ou prosseguirem os seus estudos para um nível superior. Mais concretamente, o ciclo de estudos tem por objectivo formar profissionais que consigam responder às necessidades das empresas e instituições potencialmente empregadoras. De acordo com os conteúdos programáticos das diferentes unidades curriculares do ciclo de estudos proposto, o ensino ministrado tem uma forte componente científica e tecnológica, contribuindo assim para a difusão de conhecimento e promoção cultural e científica da sociedade.

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

According to its mission as stated in its statutes, the University of Algarve (UALg) is a center for innovation, transmission and dissemination of culture and humanistic, artistic, scientific and technological knowledge, contributing to the promotion of cultural and scientific society, with a view to improve their ability to anticipate and respond to social, scientific and technological change, to community development, particularly in the Algarve region, to social cohesion, promoting and consolidating the values of freedom and citizenship. The Master in Mechanical Engineering - Energy, Air Conditioning and Refrigeration and all other courses in the School of Engineering (ISE), are integrated in an educational plan that allows graduates to start their professional activity and / or continue their studies to a higher level. More specifically, the cycle of studies aims to train professionals who can meet the needs of businesses and potentially employing institutions. According to the syllabus of the various courses of the proposed study program, contain a strong scientific and technological component, thus contributing to the diffusion of knowledge and promotion of cultural and scientific society.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição**3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:**

A UALg, com 30 anos de serviço à comunidade, é composta por três campi, Penha, Gambelas e Saúde, na cidade de Faro e um campus em Portimão, conta actualmente com espaços amplos, infraestruturas e equipamentos que proporcionam excelentes condições de estudo, trabalho, investigação e socialização a uma população de cerca de 10 000 estudantes, 700 docentes e 400 funcionários. Respondendo com adequação aos desafios e às exigências da actualidade, a UALg fomenta o ensino e a investigação de qualidade, promove a mobilidade e aposta na inovação científica e tecnológica. As Artes, Literatura e História, as Ciências Básicas e da Engenharia, as Ciências da Vida, da Terra, do Mar e do Ambiente, as Ciências e Tecnologias da Saúde, as Ciências da Educação e da Formação e a Economia, Gestão e Turismo encontram na UALg o espaço privilegiado para se desenvolverem e para ampliarem os horizontes dos construtores do futuro. Definida como pessoa colectiva de direito público, dotada de autonomia estatutária, científica, pedagógica, cultural, administrativa, financeira, patrimonial e disciplinar, a UALg tem por fins

fundamentais, de acordo com os seus Estatutos:

- *A formação humanística, cultural, artística, científica, técnica e profissional;*
- *A realização de investigação científica de alto nível e o desenvolvimento experimental, promovendo a difusão dos seus resultados e a valorização social e económica do conhecimento e da inovação organizacional;*
- *A colaboração com entidades públicas e privadas;*
- *A promoção da internacionalização das suas actividades;*
- *A criação de instrumentos de promoção, sustentabilidade e avaliação, interna e externa da qualidade e de prestação de contas, baseados em padrões reconhecidos e comparáveis no plano internacional.*

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

The UAlg, with 30 years of service to the community, comprehends three campuses in the city of Faro: Penha, Gambelas and Health. It has one other campus in the city of Portimão. It is made of wide spaces, infrastructures and equipments that provide excellent conditions for study, work, research and socializing to a population of around 10 000 students, 700 teachers and 400 staff. As a response to today's challenges and demands, UAlg fosters quality teaching and research and promotes mobility and investment in scientific and technological innovation. The Arts, Literature and History, the Basic Sciences and Engineering, Life Sciences, Earth, Ocean and Environment, Science and Health Technologies, Sciences Education and Training, Economy, Tourism and Management find in UAlg a privileged space to develop and broaden the horizons of the builders of the future. Defined as a legal entity under public law, with statutory, scientific, educational, cultural, administrative, financial, patrimonial and disciplinary autonomy, the UAlg has its fundamental purposes in accordance with its Statute:

- *The humanistic, cultural, artistic, scientific, technical and professional education;*
- *The performance of high-level scientific research and experimental development, promoting the dissemination of its results and the social and economic value of knowledge and organizational innovation*
- *The collaboration with public and private entities*
- *Promoting the internationalization of its activities*
- *The creation of promotional tools, sustainability and evaluation, internal and external quality and accountability, based on recognized and internationally comparable standards.*

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

A metodologia de ensino/aprendizagem proposta para o Mestrado em Engenharia Mecânica – Energia, Climatização e Refrigeração assenta na ministração de um conjunto de unidades curriculares que dotam o aluno de um conhecimento técnico avançado com base numa estratégia pedagógica centrada no aluno, procurando-se que este aprenda por si próprio. A aprendizagem desenvolve-se nas unidades curriculares em torno da exposição teórica e da resolução de problemas, onde a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos é realizada quer em trabalho de laboratório quer no projecto ou estágio que o aluno venha a realizar no fim do ciclo de estudos. Como alternativa à dissertação, os alunos serão incentivados à realização de projectos e estágios com empresas da região, procurando a simbiose entre as partes envolvidas, seja pela transmissão de conhecimentos da instituição de ensino superior para o exterior, seja pela integração dos alunos no mercado de trabalho.

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

The methodology of teaching / learning proposal for the Master in Mechanical Engineering - Energy, Air Conditioning and Refrigeration is based on the administration of a set of courses which equip students with an advanced technical knowledge based on a student-centered pedagogical strategy, looking up to a 'self-thought' theory. Learning is accomplished through the curricular units by theoretical exposition and problem solving, where the practical application of acquired knowledge is performed either on laboratory work or in the project or internship in which the student will enroll at the end of his studies. As an alternative to the final dissertation, students will be encouraged to develop projects and internships with local companies, looking for a symbiosis between the parties involved, both by imparting knowledge of the institution of higher education abroad and by integrating the students in the labor market.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Manutenção de Instalações/Industrial Maintenance

3.3.1. Unidade curricular:

Manutenção de Instalações/Industrial Maintenance

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

Cláudia Dias Sequeira (45h)

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):

Estudo e aplicação dos conceitos de fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade de equipamentos e sistemas; Conhecimento dos métodos científicos de avaliação do comportamento probabilístico de falha dos equipamentos para maximização da sua Segurança e Disponibilidade. Aplicações de medição do ruído nas instalações técnicas e soluções práticas de eliminação do ruído. Conhecimento de legislação, normas e regulamentos aplicáveis no âmbito das vibrações e ruído. Transmitir os conhecimentos necessários para utilizar, de forma eficaz, as várias técnicas de diagnóstico de avarias que dão corpo à filosofia de manutenção baseada na condição da máquina. Preparar a implementação do Controlo da Condição e sua interligação com as demais filosofias de manutenção.

Conhecer e compreender as técnicas de gestão da manutenção de maior aplicação;

Transmitir os conhecimentos de base, teóricos e práticos, para a implementação das técnicas de análise de vibrações, termografia e análise de óleos.

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

Application of the concepts of reliability, maintainability and availability of equipments and systems; Knowledge of scientific methods for improve the probabilistic behaviour of failure of the equipment and maximize the security and availability. Applications for measuring noise in the installations and practical solutions for eliminating noise. Knowledge of the laws, rules and regulations of the measurement of vibrations and noise. Transmit the necessary knowledge to use the various techniques applied in maintenance based on the condition of the machine. Prepare the implementation of the control condition and its interconnection with other maintenance philosophies.

Know and understand the management techniques of larger application;

Transmit the knowledge of the theoretical and practical techniques of vibration analysis, thermography and oil analysis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao estudo da fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade; Elaboração de planos de manutenção; Fiabilidade de sistemas e equipamentos técnicos; Análise e Prevenção da Falha; Fiabilidade e Manutenção; Função de Fiabilidade e Vida dos Componentes; Disponibilidade de equipamentos e sistemas em instalações técnicas; Manutenção condicionada; Análise do ruído como meio de diagnóstico; Software de Gestão da Manutenção.

3.3.5. Syllabus:

Introduction to the reliability, maintainability and availability; Preparation of maintenance plans; Reliability of technical systems and equipment; Failure Analysis and Prevention; Reliability and Maintenance; Function of Reliability and Life of Components; Availability of equipment and systems in technical installations; Condition monitoring; Noise analysis as a diagnostic tool; Software applied to Maintenance management.

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

Os alunos adquirem competências para detectar e corrigir as avarias em máquinas através do estudo teórico-prático no laboratório.

Conhecimento dos métodos científicos de avaliação do comportamento probabilístico de falha dos equipamentos para maximização da sua Segurança e Disponibilidade, com a minimização dos custos de ciclo de vida dos mesmos;

Recurso ao potencial da teoria da Fiabilidade como meio de suporte para a especificações de Engenharia que objectivem a prevenção da avaria em serviço (Programa de Manutenção); Prática da Análise Estatística da Falha na perspectiva da obtenção da melhoria da Fiabilidade.

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

Students acquire skills to detect and correct faults in machines through the theoretical and practical study in the laboratory.

Knowledge of scientific methods for evaluating the probabilistic behavior of failure of equipment and maximize their safety and availability, minimizing the costs;

Using the theory of reliability to support the specifications that preventing breakdown in service (Maintenance Program); Practice of Statistical Analysis of Failure in order to obtaining improved reliability.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T): Explicação teórica da matéria, utilizando como recurso a ferramenta 'power point'; Aula Teórica Prática (TP): Resolução de exemplos práticos. Práticas de Laboratório (PL): Realização de trabalhos com casos práticos.

Avaliação contínua: Um teste (70%), não podendo ter uma classificação inferior a oito valores e realização (obrigatória) de três trabalhos sobre problemas relacionados com casos práticos (30%). Para dispensa do exame final é necessário a classificação mínima de oito valores no teste e no trabalho.

O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 10 na avaliação contínua ou na avaliação

final.

A avaliação contínua será cotada de 0 a 20.

Avaliação final: Exame final sobre toda a matéria leccionada com cotação de 0 a 20.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures (T): theoretical explanation using as a resource 'power point'; Lecture Practice (TP): Solving practical examples. Laboratory Practices (PL): Case studies with practical examples.

Continuous evaluation: 1 test (70%) \geq 8 values and realization (mandatory) of three papers with issues related to cases studies (30%). To dispense the final exam the minimum of eight values in the test and work is needed.

The student is approved if it obtains rating equal to or greater than 10 values on continuous evaluation.

Final Evaluation: Final exam (0-20 values).

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

Exposição oral e directa da matéria através do quadro e da projecção por computador. Distribuição semanal de trabalho obrigatório.

Nas aulas teóricas será feita uma exposição teórica dos conteúdos, com recurso ao "power point", alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos.

Aulas Teórico-Práticas – Resolução pelo docente de exercícios (com pelo menos um exercício sobre cada ponto programático.

Orientação Tutorial – Esclarecimento de dúvidas sobre a leitura de artigos científicos.

Obrigatoriedade de leitura e resumo de textos científicos relevantes. Recurso a simuladores de instrumentos de medição e análise de vibrações. Demonstração com modelos pedagógicos do laboratório. Programação das técnicas de medição e análise de vibrações.

Simulação da aplicação de um plano de manutenção em software de gestão da manutenção.

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

Oral and direct exposure of the subject using the projection computer. Weekly distribution of laboratory work.

In the theoretical lectures the professor will expose the contents using the "power point" alternated with practical examples and interacting with students.

Theoretical and Practical – Resolution of exercises.

Tutorial - Clarification of subjects by reading scientific articles.

Mandatory reading and summary relevant scientific papers. Use of simulators for measuring and analysing vibration data. Several techniques for measurement and analysis of vibrations data.

Simulating the application of a maintenance plan for management using software maintenance.

3.3.9. Bibliografia principal:

O'CONNOR, P., (2002) Practical Reliability Engineering, John Wiley & Sons Ed.;

MONCHY, F. (2003) Maintenance - Méthodes e Organisations, Ed. Dunod;

MOUBRAY, J. (1997) Reliability Centered Maintenance, Butterworth Heinemann Ed.;

PEREIRA, F. , SENA, F. (2012) Fiabilidade e sua Aplicação à Manutenção, Publindústria;

ASSIS, R. (2011) Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos, Edições Lidel;

EN NP – 13306 (2007) – Terminologia de Manutenção;

IEC 61703 (2001) – Mathematical Expressions for Reliability, Availability, Maintainability and Maintenance Support Terms;

MÁRQUEZ, A., MOREAU DE LEÓN, P. E HERGUEDAS, A. (2004) Ingeniería de Mantenimiento, Ediciones AENOR;

MONCHY, F. (2003) Maintenance, DUNOD;

RAO, S. (1995) Mechanical Vibrations, Addison-Wesley Publishing Co.;

WOWK, V. (1991) Machinery Vibration, McGraw-Hill;

MITCHELL, J. (1993) Introduction to Machinery Analysis and Monitoring;

RODRIGUES, J.(2001) Legislação sobre o Ruído, Editora Rei dos Livros.

Mapa IV - Climatização I/Air conditioning I

3.3.1. Unidade curricular:

Climatização I/Air conditioning I

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

Celestino Rodrigues Ruivo (45h)

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):
Domínio dos conceitos físicos relevantes para a análise do desempenho térmico dos edifícios, tendo presente as suas funções, as necessidades de conforto e utilizando eficazmente as ferramentas de cálculo mais adequadas para essa análise.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The students should understand the physical concepts required for the thermal performance analysis of buildings.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Conforto térmico e dados climáticos.
 Comportamento térmico dos edifícios.
 Técnicas de climatização passiva nos edifícios.
 Simulação dinâmica do comportamento térmico de edifícios.
 Regulamentação associada ao comportamento térmico de edifícios.*

3.3.5. Syllabus:

*Thermal comfort and outdoor design conditions
 Thermal behaviour of buildings.
 Passive heating and cooling of buildings.
 Dynamic thermal building behaviour simulation
 Regulation related with thermal building behaviour.*

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

Esta unidade curricular conduz a um conjunto de conhecimentos e competências com vista à avaliação do comportamento térmico dos edifícios. Na fase inicial aborda-se um capítulo sobre o Conforto Térmico e os Dados Climáticos indispensáveis àquela avaliação. Numa segunda fase é leccionado um capítulo sobre o comportamento térmico dos edifícios quer em regime estacionário quer em regime transiente com condições interiores constantes ou variáveis no tempo. Introduzem-se algumas Técnicas de Climatização Passiva. É feita também uma abordagem à simulação dinâmica do comportamento térmico de edifícios com condições interiores constantes ou variáveis no tempo e integrando ou não sistemas de climatização passiva. Por último aborda-se a Regulamentação associada ao comportamento térmico dos edifícios.

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

This course leads to a set of knowledge and skills in order to evaluate the thermal performance of buildings. For this the chapters "Thermal Comfort" and "Outdoor Design Conditions" are addressed at an early stage. Then, the chapter on "Thermal behaviour of buildings" is presented in detail covering steady and unsteady states performance with constant or variables indoor conditions. Topics on "Climate Passive Techniques" are addressed. Dynamic thermal building behaviour simulation is conducted considering steady state and unsteady states. Topics on the Regulation related with thermal building behavior are addressed, The adopted teaching methods and the used elements enable the student to acquire the knowledge and capabilities required.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas Teóricas – Exposição teórica para a apresentação dos temas.
 Aulas Teórico-Práticas – Discussão e debate dos conteúdos. Resolução pelo docente de exercícios.
 Orientação Tutorial – Esclarecimento de dúvidas sobre a resolução das fichas de exercícios. Orientação dos trabalhos práticos.
 Avaliação:
 Teste (60 %) + Trabalhos (30%)+Participação na aula (10 %)
 ou
 exame (60%) + Trabalhos (30%)+ Participação na aula (10 %)*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Theoretical sessions – content presentation using "power point", alternated with some practical examples.
 Theoretical -practical sessions – resolution of numerical exercises in classroom.
 Tutorial – Explanation of doubts and support in the elaboration of the case study.
 Assessment:
 Written test (60 %) + case study (30%)+ session participation (10 %)
 or
 Written exam (60 %) + case study (30%)+ session participation (10 %)*

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são apresentados, em sessões, de modo expositivo pelos docentes suscitando a intervenção dos alunos. Para além disso estimula-se a participação dos alunos através da resolução de casos práticos.

O perfil de competências e conhecimentos que os alunos deverão desenvolver é avaliado através da realização de dois testes escritos ou de um exame e de trabalhos.

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

The syllabus are presented initially in a expository way allowing intervention of students. Also student's participation is encouraged by solving practical cases.

The profile of skills and knowledge developed by the student is evaluated through a written test or written exam and a case study.

3.3.9. Bibliografia principal:

JONES, W. P. (1985) Air Conditioning Engineering 3th Edition, Ed. Edward Arnold;

ASHRAE (2013) ASHRAE Handbook-Fundamentals;

CARTER C., de VILLIERS J. (1987) Principles of Passive Solar Building Design - Pergamon Press;

KREIDER J.F., RABL A. (1994) Heating and Cooling of Buildings – Design for Efficiency, Mc Graw-Hill, Inc.;

ASHRAE (1990) Cooling and Heating Load Calculation Manual, American Society of Heating - Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA;

CARRIER (2014) Manual de Ar Condicionado, Carrier Air Conditioning Company;

STOECKER, W. F., JONES, J. W. (1985) Refrigeração e Ar Condicionado, McGraw-Hill;

MCQUISTON, FAYE C., PARKER, JEROLD D. (1994) Heating, Ventilating and Air Conditioning Analysis and Design; John Wiley & Sons, Inc. 4th Ed.

Mapa IV - Instrumentação e Controlo/Instrument and Control Technology

3.3.1. Unidade curricular:

Instrumentação e Controlo/Instrument and Control Technology

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

Isménio Lourenço Eusébio Martins (45h)

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 principal objectivo desta UC é habilitar o aluno a comunicar com os técnicos de outras áreas, nomeadamente na construção de instrumentação, automação e sistemas de controlo baseados em microcontroladores.

O conhecimento adquirido deverá capacitar os alunos a dominar a especificação de equipamentos de comando e controlo integrados em sistemas de gestão e controlo centralizados.

As principais competências a desenvolver são:

Analisar e compreender documentos técnicos relacionados com a construção de gestão e controlo de sistemas e seus componentes.

Aferir da conformidade dos sistemas de controlo com regulamentação em vigor

Para seleccionar as especificações de componentes de acordo com as soluções técnicas adoptadas.

Para entender o monitoramento de tendências e capacidades analíticas para a construção de desempenho e dados.

Para habilitar a integração com os requisitos de gestão da procura da rede de energia inteligente.

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

To enable the student to communicate with technicians from other areas, namely building automation, instrumentation and microcontroller based control systems or embedded systems.

The knowledge gained will enable students to master the specification of active equipment to be integrated in building services as well as its configuration and maintenance needs.

The main skills to develop are:

To analyze and understand technical documents related to building management and control systems and its components.

To ensure compliance with building energy efficiency regulations.

To select the components specifications according to the technical solutions adopted.

To understand the monitoring, trending, and analytical capabilities for building performance and data.

To enable integration with demand management requirements of the smart energy grid.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Medidas nos sistemas físicos: Noção de medidas. Sistemas de unidades. Noções gerais de um sistema de medida. Especificações e características dos instrumentos de medida. Controlo metrológico. Pontes de medida e suas aplicações. Condicionamento de sinal: Elementos de circuitos. Pontes de Wheatstone. Fontes de alimentação. Condicionamento de sinal. Sensores: Sensores de deslocamento, posição, deformação, velocidade, aceleração, força, pressão, caudal e temperatura. Controladores e Actuadores: Controladores não modulantes. Controladores modulantes. Válvulas e registos. Redes de campo: Tipos de redes de campo. Estrutura de uma rede. Arquitectura da rede. Aplicações de sistemas de controlo: Gestão técnica de edifícios, gestão de energia, controlo de sistemas AVAC e outros.

3.3.5. Syllabus:

Measures in physical systems: Definition of measures. Systems of units. General notions of a measurement system. Specifications and features of measuring instruments. Metrological control. Circuit elements: Wheatstone bridges. Power supplies. Signal conditioning. Sensors: Sensors for displacement, position, strain, velocity, acceleration, force, pressure, flow and temperature. Actuators and Controllers: Modulating controllers do not. Modulating control. Valves and dampers. Fieldbus: Types of field networks. Structure of a network. Network architecture. Applications and topology of building management systems: Technical management of buildings, energy management, HVAC control systems and others.

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

A leccionação dos conteúdos programáticos em sala de aula fornece ao aluno os conceitos básicos para o entendimento das principais aplicações dos sistemas de gestão técnica em edifícios. São estudadas metodologias de abordagem, resolução e documentação dos diversos problemas de automação. São apresentadas representações descritivas em conjugação com representações esquemáticas, para os diversos problemas abordados ao longo do curso. São identificadas as principais tecnologias associadas ao equipamento de campo (sensores/atuadores) e às unidades de controlo.

A exposição dos conceitos teóricos em sala é ajustada ao tempo disponível para a resolução prática de problemas. Os problemas resolvidos em sala constituem a base de preparação para os trabalhos laboratoriais de grupo.

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

The teaching of the programmatic contents in the classroom aims to provide the student with the basic concepts necessary for understanding control systems in building services as a whole. Methodologies are defined in order to approach, solve and document problems. Descriptive and schematic representations are extensively used.

The key technologies associated with the sensor elements, actuators and controllers are identified as well as the ways they communicate with each other.

The exposition of theoretical concepts in the classroom is adjusted, so that problems can be solved within available time. These problems serve as a base to prepare the laboratory group work.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas. Exposição dos principais temas teóricos em sala de aula seguido de exem. práticos de aplicações. A projeção de slides, filmes e utilização de software de simulação será realizado sempre que possível. Exercícios serão propostos e resolvidos pelos alunos com acompanh. do professor, interagindo com os alunos em cada ponto programático.

Práticas laboratoriais—Controlo de bombas e ventiladores com autómatos programáveis e variadores de velocidade. Concepção e implementação de malhas de controlo. Elaboração de relatórios baseados no trabalho laboratorial e resultados de simulação.

Avaliação continua: 1 teste escrito (P1) e 1 trabalho de desenvolvimento (W1).

Nota final = $(P1+W1)/2$, com nota mínima em cada um dos componentes de avaliação de 8 valores.

Exame final: para os alunos sem nota mínima haverá um exame final (E1).

Nota final = $(E1+W1)/2$, com nota mínima em cada um dos componentes de avaliação de 8 valores.

Os alunos ficam aprovados com nota final mínima de 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical and Practical Classes - Exhibition of the main theoretical subjects in the classroom board followed by practical examples of applications. Projection of slides, films and simulation software will be carried out whenever possible. Exercises will be solved by the teacher, interacting with students in each programmatic point.

Lectures and Laboratory Practice – PLC based pump/fan control system with variable frequency. Design and implementation of control loops. Reports on practical work, with use of laboratory tests and simulation results.

Continuous Assessment: 1 partial written exam (P1) and 1 work assignment (W1). Final grade = $(P1+W1)/2$,

with minimum grade of 8 on exam, all exams are evaluated on a 0 to 20 scale.

Final Exam Assessment: 1 final written exam(E1). Final grade=(E1+W1)/2, with minimum grade of 8 on final exam(E1), on a 0 to 20 scale.

The student is approved if a rating equal to or greater than 10 is received in the continuous assessment or final exam assessment.

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

O objectivo principal de ensino/aprendizagem para a presente unidade curricular é a integração da teoria com a prática. Os alunos entendem os conceitos teóricos com uma maior facilidade à medida que vão constatando que estes são necessários para desenvolver os trabalhos laboratoriais. Este facto incrementa a motivação para o estudo complementar a desenvolver pelo aluno. Os alunos são auxiliados na utilização de ferramentas informáticas para simulação e modelação dos sistemas físicos a implementar em laboratório. A execução dos diversos trabalhos laboratoriais de grupo permite uma consolidação do conhecimento e uma auto-avaliação contínua ao longo do semestre. Desta forma é possível reduzir as discrepâncias entre espetativas e resultados finais.

Os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre podem ser avaliados com recurso a dois testes escritos ou exame final.

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

The teaching / learning process for this proposed CU has as its main objective the integration of theory with practice. Students have easier understanding of the theoretical concepts as they realize that they are required to carry out the laboratory work. Motivation for complementary study is thus strongly enhanced. Special emphasis is placed on the use of computer tools for simulation and modeling, in conjunction with the construction of physical systems in the laboratory.

The consolidation of the knowledge acquired through the successful implementation of small steps (laboratory work) allows for better self-assessment. Discrepancies between expectations and results in the examination are thus reduced.

The assessment of knowledge acquired throughout the semester can be done by performing two tests or examination.

3.3.9. Bibliografia principal:

GUSTAVO DA SILVA (2004). Instrumentação Industrial (vol. I and II). Setúbal: EST;

SOLÉ, A.C. (2010). Instrumentacion Industrial. Marcombo;

JACOB, M. (1988). Industrial Control Electronics - Applications and Design. Prentice Hall;

HAINES, R.H. et al. (2006). Control Systems for Heating, Ventilating and Air Conditioning. 6th edn. Springer;

ARENAS, A.R. et al. (2005) Instalaciones Automatizadas en Viviendas Y Edificios. Marcombo.

Mapa IV - Desenho e Integração de Sistemas/Design and systems integration

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho e Integração de Sistemas/Design and systems integration

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

Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo (45h)

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

<sem resposta>

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

Esta UC tem como objetivo principal a introdução do conceito BIM - Building Information Modeling e à utilização por parte dos alunos de ferramentas informáticas baseadas no conceito BIM.

Os alunos aprendem a criar modelos virtuais de representação de um edifício e instalações das diversas especialidades (Ar condicionado, Ventilação, Hidráulica, Electricidade, . . .) num único modelo, sendo deste modo mais eficiente e preciso o processo de construção assim como a manutenção dos edifícios, com base na tecnologia paramétrica presente nas ferramentas informáticas.

Deste modo, os alunos irão alcançar novas competências que permitirão planear e executar projectos mais eficientes e sustentáveis em equipas interdisciplinares e de forma colaborativa e participativa.

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

This course aims to introduce the concept of BIM - Building Information Modeling and the use by students of software tools based on the BIM concept.

Students learn to create virtual models of representation of buildings and facilities of various specialties (Air Conditioning, Ventilation, Plumbing, Electrical, ...) in a single model, more efficient and accurate construction process and improved maintenance of buildings, based on parametric technology of this computer tools.

Thus, students will attain new skills that will enhance their ability to plan and execute more efficient and sustainable projects in collaborative, participant and interdisciplinary teams.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Modelo de produto. Padrão IFC (Classes Fundamentais da Indústria). O Conceito de BIM. Modelação paramétrica. Interoperabilidade. Padrões de interoperabilidade – IGES, DXF, SNDF. Novos padrões – STEP, CIS, IFC. Aplicação de ferramentas informáticas baseadas em padrões de interoperabilidade: AutoDesk Revit, AutoDesk Revit MEP (Mechanical, Electrical, Plumbing):

Modelo de informação da construção (BIM) para engenheiros de instalações (MEP);

Projecto intuitivo de sistemas de instalações;

Colaboração e integração entre as especialidades (arquitetura, estruturas, mecânica electricidade, telecomunicações, . . . ;

Suporte para projectos sustentáveis;

Concepção;

Instalações;

Modelação;

Análise;

Visualização.

3.3.5. Syllabus:

Product Model. Standard IFC (Industry Fundamental Classes)

The Concept of BIM

Parametric modeling

Interoperability

Interoperability standards - IGES, DXF, SNDF

New standards - STEP, CIS, IFC

Interoperability standards using computer-based tools: AutoDesk Revit, AutoDesk Revit MEP (Mechanical, Electrical, Plumbing) :

Building Information Model (BIM) for mechanical engineers (MEP);

Intuitive Design of installations;

Collaboration and integration between interdisciplinary teams (architecture, structure, mechanics electricity, telecommunications, . . . ;

Support for sustainable projects;

Design;

Facilities

Modelling

Analysis

Visualization

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

Os conteúdos programáticos apresentados enquadram-se nos objectivos da UC ao permitir que os alunos adquiram conhecimentos sobre o conceito relacionado com o modelo BIM. Posteriormente adquiram competências para compreender, programar, organizar, coordenar, controlar e executar de forma autónoma, através da utilização de ferramentas informáticas baseadas no conceito BIM e integrar nas actividades de projecto em engenharia mecânica.

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

The contents presented fall within the objectives of the UC to allow students to acquire knowledge about the BIM concept. Subsequently students acquire skills to understand, plan, organize, coordinate, control and execute autonomously through the use of BIM computer-based tools to integrate mechanical engineering activities into the design.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino e aprendizagem consistem em aulas presenciais teóricas e teórico-práticas.

A avaliação será realizada através de um conjunto de trabalhos práticos (obrigatórios) no âmbito das matérias leccionadas.

O aluno será aprovado obtendo média de 10 valores no conjunto dos trabalhos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methods of teaching and learning consist of theoretical and practical face to face classes.

The assessment is done through a set of practical work (mandatory) within the taught material.

The student will be approved getting average of 10 in the whole of the works.

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

Com as aulas presenciais os alunos adquirem o conjunto de conhecimentos e competências de acordo com os conteúdos programáticos.

Nas aulas teórico-práticas, os alunos dispõem de meios informáticos para acompanhar a exposição das matérias e praticar exercícios de acordo com os conteúdos programáticos, tal como para a elaboração dos trabalhos práticos de avaliação.

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

In the face-face classes students acquire the knowledge and skills set according to the syllabus.

In practical classes, students have electronic means to learn the thought materials and practice exercises in accordance with the syllabus as for the development of practical work assessment.

3.3.9. Bibliografia principal:

EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., & LISTON, K. (2011) Bim Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. Second Edition, John Wiley & Sons, Inc.;

GARCIA, JOSÉ M. (2013) Autodesk Revit Building Curso Completo, FCA;

KYMMELL, W. (2008) Building Information Modeling. New York: McGraw-Hill (Mcgraw-Hill Construction Series);

SMITH, D. K.; TARDIF, M. (2009) Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. Hoboken: John Wiley & Sons.

Mapa IV - Energia e Sustentabilidade/Sustainable Energy

3.3.1. Unidade curricular:

Energia e Sustentabilidade/Sustainable Energy

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

António Manuel de Sousa Baltazar Mortal (45h)

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

<sem resposta>

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

A energia sustenta nosso actual padrão de vida e desenvolvimento económico. O objectivo principal desta UC é o de transmitir os conceitos fundamentais associados à produção e consumo de energia de forma sustentável, analisando as questões técnicas, ambientais, económicas e sociais.

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

Energy sustains our current standard of living and economic development. The main objective of this CU is to transmit the fundamental concepts associated with the production and consumption of energy in a sustainable way, analyzing the technical, environmental, economic and social issues.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Energia e Sociedade

Uso da energia: energia primária, secundária, final e utilizável. Indicadores energéticos.

Problemas ambientais: Aquecimento global, categorias de impacte ambiental.

Sistemas de produção e aproveitamento de energia: oferta de energia convencional e descentralizada.

Gestão de Energia

Legislação: SCE, RGCI, Consumos específicos, Estabelecimento de metas.

Auditorias Energéticas: preparação, levantamento da situação, recolha de dados, medições, balanços de energia, relatórios, plano de racionalização do consumo de energia.

Instrumentos de apoio à Gestão de Energia: Sistemas de Gestão de Energia –ISO 50001; Princípios de Medição e Verificação de poupanças de energia, o protocolo IPMVP.

Energia Sustentável

Energias Renováveis: Aplicações da Energia Solar Térmica, Energia Fotovoltaica, Energia Eólica, Biomassa, Hídrica.

Cogeração: Tecnologias, Aplicações.

Hidrogénio: Produção, Principais tecnologias, Aplicações.

3.3.5. Syllabus:

Energy and Society:

Use of energy: primary, secondary, final and useful energy. Energy indicators.

Environmental problems: global warming, environmental impact categories.

Production systems: energy supply, decentralized supply systems.

Energy Management:

Legislation: SCE RGCIE, specific consumption, Goals.

Energy Audits: preparation, survey the situation, data collection, measurement, energy balances, reports, energy rationalization:

Tools to promote Energy Management: Energy Management Systems, ISO 50001; Principles of Measurement and Verification of energy savings, IPMVP protocol.

Sustainable Energy:

Renewable Energy: Applications of Solar Thermal Energy, Photovoltaic Energy, Wind Energy, Biomass, Hydro.

CHP: Technologies, Applications.

Hydrogen: Production, Technologies, Applications

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

Ao longo das aulas presenciais são apresentados e discutidos os tópicos principais da matéria, divididos em três grandes capítulos: Energia e Sociedade, Gestão de Energia e Energia Renovável. Em cada capítulo são apresentados os conceitos técnicos e científicos e relacionados com a utilização sustentável de energia nomeadamente através da apresentação de exemplos.

No capítulo Energia e Sociedade são apresentados os conceitos da energia e analisadas as questões ambientais, económicas e sociais, associadas à energia.

No capítulo de Gestão de Energia são analisados algumas ferramentas técnicas que ajudam na redução do consumo de energia.

Finalmente no capítulo da Energia Sustentável são apresentadas as tecnologias que permitem produção de energia de forma sustentável e analisadas as questões técnicas, ambientais, económicas e sociais.

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

Throughout the presential classes are presented and discussed major topics of energy, divided in three parts: energy and society, energy management and energy renewable. For each topic the technical and scientific concepts are presented as well as it relation with the sustainable energy, mainly through practical samples.

In the part about Energy Use are presented the energy basics concepts and it's relation with the environment, economy, and social.

In the part about the Energy Management the technical tools more used for energy reduction are analysed.

Finally in the Energy Sustainable part the sources and technologies are presented, and analysed it's relation with technical, environmental, economic and social issues.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos principais aspectos teóricos em sala (quadro e projeção de slides) seguidos de exemplos de aplicações concretas e de casos de estudo. Resolução de exercícios pelo docente, e análise de casos de estudo, em interacção com os alunos.

A avaliação é efectuada através de uma frequência ou exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Exposure of the main theoretical aspects in room (table and slides) followed by examples of practical applications and case studies. Exercises solved by the teacher, and analysis of case studies, interacting with students. Case studies for students solving. The evaluation is performed through a frequency or final written examination.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade são apresentados, inicialmente, de forma expositiva, mas que permite a intervenção permanente dos alunos durante as aulas. Para além disso procura-se estimular a participação através da apresentação de casos práticos retirados de processos e actividades do domínio da indústria, ou dos serviços, em que a utilização de energia seja usada de forma sustentável.

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

The syllabus are presented initially, so expository, but allowing permanent intervention of students during class. Also student's participation is encouraged through the presentation of case studies drawn from processes and activities in industry and services, where the energy and environmental management are perceived as useful tools.

3.3.9. Bibliografia principal:

SHEPHERD, W.; SHEPHERD, D. (2008) Energy Studies: Problems and Solutions, Imperial College Press.

EFFICIENCY VALUATION ORGANIZATION (2012) Concepts and Options for Determining Energy and Water

Savings;*ISO - 50001 (2012) - Energy management;**DOTY, STEVE; TURNER, WAYNE (2012) Energy Management Handbook, 8th Edition;**BOYLE, GODFREY (2012) Renewable Energy: Power for a Sustainable Future , The Open University.**Legislação Portuguesa: SCE e RGCIE***Mapa IV - Turbomáquinas/Turbomachinery****3.3.1. Unidade curricular:***Turbomáquinas/Turbomachinery***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Frederico Trovisqueira Fernandes Morgado (45h)***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se que os alunos compreendam os aspectos fundamentais das turbomáquinas enquanto máquinas que fornecem ou recebem energia de um fluido. Os alunos devem compreender a utilização da análise dimensional aplicada a este domínio, com aplicações práticas ao nível de modelos e aplicações reais de máquinas a trabalhar nas mesmas instalações mas com rotações e/ou diâmetros diferentes.**Os alunos devem ficar a conhecer os triângulos de velocidades e sua aplicação pela Equação de Euler, assim como ficar com boas noções dos vários tipos de máquinas e respectivos campos de aplicação.**Finalmente devem ficar a conhecer a forma de projectar uma bomba radial, que constitui a máquina com a aplicação mais alargada na indústria.***3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***It is intended that students understand the fundamentals of turbomachinery as machines that provide or receive energy from a fluid. Students shall understand the use of dimensional analysis applied to this domain, like small scale modeling, or real-world applications to machinery working in the same facility but with different rotation speeds and/or different diameters.**Students shall get to know velocity triangles and their application by Euler equation, as well as acquire understanding on various types of machines and their respective field of application .**Finally students will acquire skills in radial pump design, one of the widest industry application machine.***3.3.5. Conteúdos programáticos:***Introdução ao estudo das turbomáquinas; Tipos de turbomáquinas; Relações termodinâmicas; Números adimensionais; Aplicações práticas de análise dimensional.**Estudo simplificado de uma turbomáquina; Escoamento absoluto e relativo no interior das turbomáquinas;**Triângulos de velocidades; Equação de Euler; Desvios da equação de Euler; escorregamentos; rendimentos.**Estudo dos vários tipos de turbomáquinas; Turbinas Pelton, radiais, axiais e mistas; Turbinas eólicas;**Bombas axiais e radiais; Ventiladores axiais e centrífugos.**Ensaio de um ventilador centrífugo.**Tópicos de Projecto de uma bomba radial.***3.3.5. Syllabus:***Introduction to the study of turbomachinery; Types of turbomachinery; Thermodynamic relations;**Dimensionless numbers; Practical applications of dimensional analysis.**Simplified study of turbomachinery; Absolute and relative flow within turbomachinery; Velocity triangles;**Euler equation and deviations; Performance.**Study of various types of turbomachinery: Turbines (Pelton, radial, axial, mixed, wind turbines), Pumps (axial and radial) and Fans (axial and centrifugal).**Laboratory test of a centrifugal fan.**Topics for the project of a centrifugal pump.***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***A motivação para a aprendizagem nesta disciplina é realizada pela necessidade de dominar um grupo de máquinas com implantação muito vasta na indústria. A questão energética é introduzida via análise dimensional, nomeadamente no que toca ao domínio da questão dos pontos de funcionamento em situações de variação de velocidade ou escolha de máquinas de diâmetro maior ou menor que o originalmente instalado.**A disciplina inclui uma descrição detalhada do funcionamento dos vários tipos de turbomáquinas (quer bombas, quer turbinas), com análise do seu campo de aplicação, com*

A disciplina inclui uma descrição detalhada do funcionamento dos vários tipos de turbomáquinas (quer bombas, quer turbinas), com análise do seu campo de aplicação, com exemplos práticos.

Faz ainda parte do programa o ensaio em laboratório de um ventilador centrífugo.

Por fim, é demonstrada a forma de projeto de uma bomba radial.

A leccionação da disciplina é facilitada pelo seguimento de bibliografia de fácil acesso e elevada qualidade em língua portuguesa e inglesa, facilitando a aprendizagem quer para alunos nacionais, quer para alunos estrangeiros.

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

The driving motif for attending this course is related by the need to understand a group of machines with very wide industrial application. Energy issues are introduced via dimensional analysis, namely with regard to the issue of situations of change of rotor speed or choice of larger or smaller diameters when compared with the originally installed machines. The course includes a detailed description of the operation of various types of turbomachinery (pumps, fans and turbines), with analysis of their field of application, with practical examples.

There is a practical part in the laboratory with the test of a centrifugal fan.

Finally, it is shown how to design a radial pump.

The teaching of this course is facilitated by following locally available high quality bibliography, both in Portuguese and English, with special care for possible foreign students.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é partilhado entre aulas teóricas e teórico-práticas e um ensaio laboratorial. Nas aulas teóricas é realizada a exposição da matéria com recurso à projecção de diapositivos seguido da resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas de forma a consolidar os conteúdos leccionados. São ainda apresentados exercícios e problemas de resolução autónoma que consiste no trabalho dos alunos fora das horas de contacto. No ensaio laboratorial os alunos são confrontados com o ensaio prático de um ventilador centrífugo.

A avaliação compreende uma parte de testes ou exames, com peso de 90%, e um relatório sobre o ensaio de laboratório, com peso de 10%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching is shared between theoretical and practical classes and a laboratory test. Lectures include exposition in Powerpoint or similar method, together with the in-class resolution of practical exercises.

Students are also presented with suggestion exercises and problems to be solved off-class. In the laboratory students are faced with the practical test of a centrifugal fan.

The assessment includes individual tests or examinations, weighted of 90%, and a report about the laboratory test, weighted 10% .

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

A apresentação e aplicação dos conteúdos programáticos é fundamentalmente de cariz teórico-prático. O trabalho do aluno é dividido entre horas de contacto e trabalho autónomo, no qual o aluno durante o estudo é convidado à resolução de exercícios práticos. Estes últimos são realizados na maioria com recurso equipamentos reais, com utilização das respectivas curvas de funcionamento dos fabricantes privilegiando a formação de cariz politécnica deste curso de mestrado.

O ensaio laboratorial compreende a execução de um relatório.

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

Syllabus presentation and application is primarily of theoretical and practical nature. The student's work is divided between contact hours and independent work, with strong incentives for the solution of practical exercises. Real equipment literature is used throughout the course (manufacturers brochures for machines behavior and performance) towards a practical 'polytechnic' essence of this master course.

Laboratory testing includes an individual report.

3.3.9. Bibliografia principal:

FRANK M. WHITE (2002) Mecânica dos Fluidos, McGraw-Hill, 4ª Ed., Rio de Janeiro;

SEPO KORPELA, (2012) Principles of Turbomachinery, John Wiley & Sons;

SCHETZ, J.A., FUHS, A.E. (1996) Handbook of Fluid Dynamics and Fluid Machinery, Vol.3, John Wiley & Sons;

KURTON, R.K. (1995) Principles of Turbomachinery, 2nd. Ed., Chapman & Hall.

Mapa IV - Climatização II/Air conditioning II

3.3.1. Unidade curricular:

Climatização II/Air conditioning II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição (45h)

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):
Domínio dos conceitos físicos relevantes para a análise do funcionamento dos sistemas de climatização, escolha dos sistemas mais adequados a cada caso e dimensionamento dos seus componentes, na dupla perspectiva de satisfação das necessidades de conforto térmico e de racionalização dos consumos de energia envolvidos nos diversos processos.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The students should understand the physical concepts required for the performance analysis of air conditioning systems, suitable system selection and sizing of components, by taking into account the thermal comfort requirements and the rational use of energy in the several processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Fenómenos de transferência de calor e massa em equipamentos de climatização
Sistemas de climatização em edifícios
Ventilação e difusão de ar
Controlo das instalações de climatização
Simulação dinâmica de sistemas de climatização nos edifícios.
Regulamentação associada aos sistemas de climatização dos edifícios
Climatização em processos industriais.*

3.3.5. Syllabus:

*Heat and mass transfer in air conditioning equipment.
Air conditioning systems.
Ventilation and air diffusion.
Control in air conditioning.
Dynamic simulation of air conditioning systems.
Regulation related with air conditioning systems
Air conditioning in industrial processes*

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

Esta unidade curricular conduz a um conjunto de conhecimentos e competências com vista à análise do funcionamento de sistemas de climatização nos edifícios e em alguns processos industriais. Na fase inicial aborda-se um capítulo Fenómenos de transferência de calor e massa em equipamentos de climatização (baterias de aquecimento e de arrefecimento, lavadores de ar, torres de arrefecimento, recuperadores de calor e rodas exsiccantes). Numa segunda fase é leccionado um capítulo sobre sistemas de climatização mais usuais com e sem recuperação de calor e sistemas menos usuais tais como sistemas com acumulação de energia e envolvendo a desumidificação por adsorção. No capítulo sobre ventilação e difusão do ar são abordados a qualidade do ar interior, o funcionamento dos diversos sistemas de ventilação e de difusão, a eficiência da ventilação, a distribuição do ar na zona ocupada e os critérios a ter em conta na selecção dos dispositivos terminais. O controlo das instalações de climatização é abordado para casos com controlo apenas de temperatura e de temperatura e de humidade. É feita também uma abordagem à simulação dinâmica dos sistemas de climatização nos edifícios. Por último são abordados sistemas de climatização em processos industriais (ex: instalações de secagem industrial).

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

*This course leads to a set of knowledge and skills in order to analyse the performance of air conditioning systems. For this the chapter Heat and mass transfer in air conditioning equipment is addressed at an early stage. Then, the chapter on Air conditioning systems is focused on common systems and also in systems integrating energy storage as well as using adsorption air dehumidification devices. Chapter on ventilation and air diffusion is focused on air quality, performance of several ventilation and diffusion techniques, ventilation efficiency, room air distribution in the occupied zone and selection criteria of terminal devices. Control in air conditioning with only temperature control and with both temperature and humidity control is addressed. Dynamic simulation of air conditioning systems is conducted taking into account manufacturer data
Topics on the Regulation related with air conditioning systems are addressed. Air conditioning in industrial processes is also introduced.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas Teóricas – Exposição teórica para a apresentação dos temas.
Aulas Teórico-Práticas – Discussão e debate dos conteúdos. Resolução pelo docente de exercícios.
Orientação Tutorial – Esclarecimento de dúvidas sobre a resolução das fichas de exercícios. Orientação dos trabalhos práticos.*

Avaliação:

Teste (60 %) + Trabalhos (30%)+Participação na aula (10 %)

ou

exame (60%) + Trabalhos (30%)+ Participação na aula (10 %)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical sessions – content presentation using "power point", alternated with some practical examples.

Theoretical -practical sessions – resolution of numerical exercises in classroom.

Tutorial – Explanation of doubts and support in the elaboration of the case study.

Assessment:

Written test (60 %) + case study (30%)+ session participation (10 %)

or

Written exam (60 %) + case study (30%)+ session participation (10 %)

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são apresentados, em sessões, de modo expositivo pelos docentes suscitando a intervenção dos alunos. Para além disso estimula-se a participação dos alunos através da resolução de casos práticos.

O perfil de competências e conhecimentos que os alunos deverão desenvolver é avaliado através da realização de dois testes escritos ou de um exame e de trabalhos.

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

The syllabus are presented initially in a expository way allowing intervention of students. Also student's participation is encouraged by solving practical cases.

The profile of skills and knowledge developed by the student is evaluated through a written test or written exam and a case study.

3.3.9. Bibliografia principal:

JONES, W. P. (1985) Air Conditioning Engineering 3th Edition, Ed. Edward Arnold;

ASHRAE (2013) ASHRAE Handbook-Fundamentals;

CARTER C., de VILLIERS J. (1987) Principles of Passive Solar Building Design - Pergamon Press;

KREIDER J.F., RABL A. (1994) Heating and Cooling of Buildings – Design for Efficiency, Mc Graw-Hill, Inc.;

ASHRAE (1990) Cooling and Heating Load Calculation Manual, American Society of Heating - Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA;

CARRIER (2014) Manual de Ar Condicionado, Carrier Air Conditioning Company;

STOECKER, W. F., JONES, J. W. (1985) Refrigeração e Ar Condicionado, McGraw-Hill;

MCQUISTON, FAYE C., PARKER, JEROLD D. (1994) Heating, Ventilating and Air Conditioning Analysis and Design; John Wiley & Sons, Inc. 4th Ed.

Mapa IV - Refrigeração/Refrigeration

3.3.1. Unidade curricular:

Refrigeração/Refrigeration

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

Armando da Conceição Costa Inverno (25h)

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

Daniel José Neto Cabrita Rodrigues (20h)

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

Em primeiro lugar consolidar e desenvolver conhecimentos sobre as instalações frigoríficas por compressão e absorção, compreendendo as suas vantagens energéticas e económicas através das possibilidades de integração com outros sistemas que elas oferecem; em segundo aglutinar os conhecimentos desta UC com os de outras através do projecto de engenharia dedicado a instalações que incluam sistemas de refrigeração.

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

Firstly consolidate and develop knowledge about compression and absorption refrigeration systems more used in refrigeration plants, including its energy and economic benefits through the integration possibilities with other systems they offer; then merge the knowledge of this unit with others through the engineering design of industrial plants which include refrigeration systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas frigoríficos por compressão de vapor

Estudo dos ciclos teóricos e práticos de compressão de vapor. Fluidos frigoríficos, classificação, características.

Compressores, condensadores e evaporadores: tipos, características e análise do funcionamento.

Dispositivos de expansão do fluido: tipos e características. Equilíbrio de sistemas frigoríficos

Sistemas frigoríficos por absorção: termodinâmica das misturas mais utilizadas nas instalações industriais; ciclo de absorção – balanços de massa e energia; interligação com sistemas de colectores solares e de recuperação de calor; trigeriação; análise económica e ambiental de sistemas integrando sistemas de refrigeração por absorção.

Aplicações: projecto de sistemas de frio para supermercados e transportes frigoríficos; conservação de frutas e vegetais; de carne e pescado; lacticínios.

Aplicações à hotelaria-estudo típicos dos hotéis da região.

Normas técnicas, regras de higiene e segurança e legislação aplicáveis as instalações de frio.

3.3.5. Syllabus:

1- Vapor compression refrigeration systems

Theoretical and practical vapor compression cycles. Refrigerant fluids, its classification, and properties.

Compressors, condensers and evaporators: types, characteristics and analysis of the operation.

Fluid expansion devices: types and characteristics.

Balance of refrigeration systems

2-Absorption refrigeration systems:

Thermodynamics of the mixtures used in industrial installations; absorption cycle - mass and energy balance; interconnection with solar collectors and heat recovery systems; trigeneration; economic and environmental analysis of systems integrating absorption refrigeration systems.

3-Applications: design of refrigeration systems for supermarkets and refrigerated vehicles, preservation of fruits and vegetables; meat and fish; dairy products. Applications to typical hotel-study of hotels in the area.

4-Technical standards, health and safety rules and legislation applicable to cold storage facilities.

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

Esta UC tem 3 h/semana de aulas presenciais e uma carga de trabalho correspondente a 6 ECTS, ou seja para um semestre de 15 semanas 45 horas são presenciais, incluem os tempos de avaliação, e as restantes 95 de trabalho do aluno.

As aulas são teórico-práticas destinadas à introdução dos conceitos fundamentais e resolução de exercícios de aplicação numérica. As restantes 95 horas de trabalho individual são, nesta UC, para que o aluno resolva um caso prático que lhe é distribuído no início do semestre para cuja resolução é solicitada a pesquisa bibliográfica e o espírito crítico e inovador, não se pretendendo que ele se limite a replicar casos vistos.

Faz também parte do processo de aprendizagem a realização de, pelo menos, uma visita de estudo, a realizar a uma unidade em que os sistemas de frio sejam relevantes para o processo industrial, cujo tempo se inclui nas 95 horas de trabalho individual.

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

The set of materials which compose the structure of this Refrigeration course are organized to constitute a coherent knowledge of the main refrigeration cycles, both by mechanical vapor compression and absorption, in a way to be then applied to some industrial plants and another engineering applications of refrigeration techniques.

The learning outcomes were thought to be got through the sequential presentation of the classes and the student's work required which is centralized mainly in the applications of the engineering solution's to some practical cases.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas são colocados os temas sob a forma de exercícios ou de casos práticos, sendo incentivada a participação dos alunos.

É incentivada a pesquisa de documentos técnicos pela via da resolução de casos práticos. Este aspecto é enfatizado através da realização dos projectos de instalações frigoríficas, um trabalho para ser resolvido de forma original, por grupos de dois alunos, ou individualmente

Das visitas de estudo serão elaborados relatórios os quais serão objecto de avaliação.

A avaliação apresenta três parcelas, a primeira constituída por uma prova escrita, cada uma a segunda relativa à apresentação e discussão do trabalho de projeto e a terceira sobre o relatório das visitas de estudo, cujos pesos relativos na classificação final são, respectivamente, 30% e 60% e 10%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course has 3 h / week of regular classes and a student's labor load equal to 6 ECTS, ie for a semester of 15 weeks 45 hours are of presential classes, including the time for assesement, and the remaining 95 hours are student's work.

The theoretical and practical classes are designed to introduce fundamental concepts and numerical problem solving. The remaining 95 hours of individual work must also be dedicated to the fulfillment of a practical case that it is distributed at the beginning of the semester for which a solution include literature search and critical and innovative spirit. I must not be resumed to reply usual cases.

One part of the learning process holds, at least, one study visit to a enterprise where refrigeration systems are relevant for the industrial process, whose time is included in the 95 hours of individual work.

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

Uma parte da aprendizagem resulta da participação nas aulas, onde os temas são colocados e discutidos, mas a maior parte dela será através da realização do trabalho de projeto em virtude da quantidade de materiais que os alunos são obrigados a consultar e aplicar.

Esta UC introduz alguns conceitos novos, provavelmente para a maioria dos alunos, recorre também a outros que fazem parte de cursos de licenciatura em engenharia, mas é sobretudo a de interligação de matérias sendo propícia à realização daquilo geralmente é o projeto de engenharia.

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

The effective participation in classes gives a part of the learning outcomes, where the subjects are placed and discussed, but most of them will be got through the completion of design work due to the amount of materials that students are required to search and apply.

This course introduces some new concepts, probably for most students, but it also uses others that are taught in mechanical engineering degrees, once the interconnection of those subjects is conducive to the realization of the engineering design as is intended in this post-graduate refrigeration course.

3.3.9. Bibliografia principal:

W. B. GOSNEY (1982), Principles of Refrigeration, Cambridge University Press

W.F. STOECKER (2002), Refrigeração Industrial, (trad. Português de J.M. Saiz Jabardo), Ed. Edgard Blucher

R.P. SINGH E D.R. HELDMAN (2008), Introduction to Food Engineering, Academic Press

I. DINÇER (2010), Refrigeration Systems and Applications, Wiley

R. DOSSAT (2001), Principles of Refrigeration, Prentice Hall

F.RODRIGUES, ET..AL., (1997) Ingeniería de la Industria Alimentaria, Vol. III, Ed. Sintesis

ASHRAE (2013) ASHRAE Handbook-Fundamentals

ASHRAE (2014) ASHRAE Handbook-Refrigeration

Mapa IV - Combustão/Combustion**3.3.1. Unidade curricular:**

Combustão/Combustion

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

Nelson Manuel Santos Sousa (45h)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos compreendam os aspectos fundamentais da combustão. Os alunos devem compreender a importância da combustão no contexto energético global, conhecendo tanto os combustíveis como aparelhos de combustão associados. Devem dominar os conceitos de termoquímica e cinética química. Devem compreender os processos característicos da conversão de combustíveis gasosos, líquidos e sólidos. Pretende-se que os alunos também adquiram competências na ignição de combustíveis e análise de chamas laminares e turbulentas incluindo a estabilização de chama e formação de poluentes.

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

It is intended that students understand the fundamentals of combustion. Students should comprehend the importance of combustion in the global energy context, mastering the combustion devices and their combustibles. Students must be familiar with the concepts of thermochemistry and chemical kinetics. Students must comprehend the characteristic processes of conversion of gaseous, liquid and solid fuels. Another aim is that students should also acquire skills in the ignition of fuels and analysis of laminar and turbulent flames, including the stabilization of the flame and formation of pollutants.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Aplicações da combustão em engenharia. Termoquímica: composição química e estequiometria, entalpia de formação, combustão e poder calorífico, temperatura adiabática de chama, equilíbrio químico e dissociação. Cinética química: mecanismos e taxa de reacção.

Combustíveis: combustíveis gasosos, líquidos e sólidos. Ignição forçada e espontânea. Chamas de pré-mistura e de difusão laminar. Chamas turbulentas. Reactor de mistura perfeita. Estabilização de chama. Velocidade de propagação de chama e limites de flamabilidade. Chamas de combustíveis líquidos: evaporação da gota, atomização e combustão de sprays. Chamas de combustíveis sólidos: processos de conversão dos combustíveis sólidos, secagem, pirólise e combustão heterogénea. Combustão de partículas em suspensão, em grelha e em leito fluidizado. Formação e controlo de emissão de poluentes. Operação e regulação de sistemas de combustão.

3.3.5. Syllabus:

Uses of combustion in engineering. Thermochemistry: Chemical composition and stoichiometry, enthalpy of formation, combustion and heating value, adiabatic flame temperature, chemical equilibrium and dissociation. Chemical kinetics: mechanisms and rate of reaction.

Fuels: gas, liquid and solid fuels. Forced and spontaneous ignition. Laminar premix flames and laminar diffusion flames. Turbulent flames. Well-stirred reactor. Flame stabilization. Flame speed and flammability limits.

Burning of liquid fuels: drop evaporation, atomization and combustion of sprays.

Burning of solid fuels: conversion processes of solid fuels, drying, pyrolysis and heterogeneous combustion.

Combustion of particles in suspension, over a grate and on a fluidized bed.

Formation and control of emissions. Operation and control of combustion systems.

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

A motivação para a aprendizagem nesta disciplina é realizada pela apresentação do enquadramento da combustão no âmbito do contexto energético actual. No segundo capítulo são leccionadas matérias fundamentais para a compreensão da combustão como seja a termoquímica e a cinética química. Para que os alunos consigam operar, regular e projectar instalações de combustão, são apresentadas as principais características e processos de conversão dos combustíveis gasosos, líquidos e sólidos. São estudadas a ignição espontânea e forçada de combustíveis gasosos, seguida da análise às chamas de pré-mistura laminares e chamas de difusão laminares e as chamas turbulentas. Para os combustíveis líquidos e sólidos é realizada uma abordagem apropriada aos processos característicos, tais como a evaporação da gota, pirólise e combustão heterogénea. Por fim será abordada a formação e controlo de poluentes e apresentado o seu enquadramento legal. A leccionação da disciplina é facilitada pelo seguimento de bibliografia de elevada qualidade em língua portuguesa e inglesa, facilitando a aprendizagem quer para alunos nacionais, quer para alunos estrangeiros.

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

Motivation for learning in this discipline is accomplished by presenting combustion within the current energy context. In the second chapter, fundamental matters for the understanding of combustion such as the thermochemical and chemical kinetics are taught. So that students can operate, regulate and project combustion devices, are taught the main characteristics and processes of conversion of gaseous, liquid and solid fuels. The spontaneous and forced ignition of gaseous fuels, followed by the analysis of laminar flames and premixed laminar flames and turbulent diffusion flames are studied. For liquid and solid fuels the appropriate approach to their characteristic procedures is presented, such as evaporation of the droplet, pyrolysis and heterogenic combustion. Finally, the formation and control of pollutants are discussed and presented its legal framework. The teaching of the discipline is facilitated by high quality bibliography in Portuguese and English languages, promoting easier learning for both Portuguese and foreign students.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é partilhado entre aulas teóricas, teórico-práticas e práticas de laboratório. Nas aulas teóricas é realizada a exposição da matéria com recurso à projecção de diapositivos seguido da resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas de forma a consolidar os conteúdos leccionados. São ainda apresentados exercícios e problemas de resolução autónoma que consiste no trabalho dos alunos fora das horas de contacto. São realizados trabalhos laboratoriais, onde são operadas instalações de combustão de combustíveis gasosos, líquidos e sólidos. Após o trabalho laboratorial, os alunos deverão apresentar um relatório o qual será avaliado e contabilizado com a avaliação escrita realizada no final do período lectivo. A avaliação do trabalho laboratorial conta com 30% da classificação final, sendo que a classificação da componente escrita não pode ser inferior a 8 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching is composed of lectures that could be theoretical, theoretical-practical and laboratory practice. During lectures the subjects are presented using the projection of slides followed by the resolution of practical exercises, during practical classes, in order to consolidate the previously taught subjects. Also presented, are exercises and problems with the aim to be solved autonomously by the students apart from

the contact hours with the teacher. Experimental work with the combustion of gaseous, liquid and solid fuels will be performed. After the experimental work, students must submit a report which will be evaluated and pondered with the written evaluation conducted at the end of the semester. The experimental work counts 30% of the final classification, and the classification of the written component cannot be less than 8 values (out of 20).

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

A apresentação e aplicação dos conteúdos programáticos é fundamentalmente de cariz teórico-prático, sendo complementado com práticas de laboratório onde serão operados diversos equipamentos de combustão e analisada o seu desempenho quanto à eficiência do processo e à emissão de poluentes. O trabalho do aluno é dividido entre horas de contacto e trabalho autónomo, no qual o aluno durante o estudo é convidado à resolução de exercícios práticos e à análise dos resultados dos trabalhos laboratoriais. Estes últimos são realizados na maioria com equipamentos comerciais dando assim privilégio à formação politécnica deste curso de mestrado.

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

The presentation and application of the syllabus is based on theoretical and practical model, being complemented with laboratory practice where various combustion systems will be operated and their performance analyzed in terms of efficiency and emission of pollutant. The students' work is divided between contact hours and independent work, in which the students are asked to solve practical exercises and analyze results obtained from experimental work. The experimental work is performed, mainly, using commercial equipment, thus giving privilege to the polytechnic teaching in this master's program.

3.3.9. Bibliografia principal:

*COELHO, P.; COSTA, M. (2007); Combustão, Edições Orion;
 TURNS, S.R. (2000) An introduction to Combustion - Concepts and Applications, McGraw-Hill;
 GLASSMAN, I. (1996); Combustion, Academic Press;
 KUO, K. (1996); Principles of Combustion, Wiley & Sons.*

Mapa IV - Mecânica dos Fluidos Computacional/Computational Fluid Dynamics

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Fluidos Computacional/Computational Fluid Dynamics

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

Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins (35h)

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

Nelson Manuel Santos Sousa (10h)

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

O objectivo desta unidade curricular passa por estabelecer a fundamentação teórica para a aplicação da mecânica dos fluidos computacional (CFD) na simulação de escoamentos de ar e água em aplicações típicas de engenharia mecânica. Nesta unidade curricular os alunos criarão simples aplicações de CFD e também realizarão simulações com software comercial e de open source onde poderão avaliar e verificar os seus resultados.

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

The objectives of the unit are to build necessary background for successful application of Computational Fluid Dynamics for air and water flow simulations in different typical mechanical engineering situations. The unit will train students to create simple CFD applications and to perform, verify, validate and report CFD results, using available open source or commercial software.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução:

- Motivação*
- Transporte de uma propriedade genérica*
- Equação de transporte num referencial Lagrangeano*
- Mudança para um referencial Euleriano*
- Aplicação ao transporte de massa, momento, a temperatura, sal, etc*

Discretização:

- Tipos de malhas*
- Discretização no domínio físico*

- Discretização no domínio do tempo
 - Tipos de métodos numéricos
 - Aplicação do método dos volumes finitos (difusão)
 - Aplicação do método dos volumes finitos (advecção-difusão)
 - Algoritmos de acoplamento pressão-velocidade.
- Propriedades numéricas dos métodos:
- Convergência, precisão e ordem
 - Estabilidade, critérios de estabilidade (Courant e números de difusão).
- Exemplos de aplicação usando software de CFD.

3.3.5. Syllabus:

Introduction:

- Motivation
- Transport of a generic property
- Transport equation in a Lagrangian referential
- Shift to an Eulerian referential
- Application to the transport of mass, momentum, temperature, salt, etc

Discretization:

- Types of meshes
- Discretization of the physical domain
- Discretization of the time domain
- Types of numerical methods
- Application of the finite volume method (diffusion)
- Application of the finite volume method (advection-diffusion)
- Algorithms for pressure-velocity coupling

Numerical properties of the methods:

- Convergence, precision and order
 - Stability, Stability Criteria (Courant and diffusion numbers)
- Application examples using CFD software.

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

Esta unidade curricular introduz aos alunos aos conceitos teóricos e a utilização de métodos numéricos em mecânica dos fluidos. A primeira parte, introdutória, motiva os alunos e explica conceitos básicos de modelação numérica; a segunda parte apresenta vários métodos de implementação na qual o aluno realiza o desenvolvimento de códigos numéricos muito simples de forma a cimentar os conhecimentos apreendidos. Estes resultados também são úteis quando se utiliza códigos comerciais, uma vez que mesmo nessa situação é necessário uma compreensão básica dos métodos numéricos; a terceira parte analisa as propriedades numéricas dos métodos, o que é fundamental quando se usa software comercial; Finalmente é usado pelo estudante software existente para resolver diferentes aplicações práticas.

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

The unit introduces the students to the theoretical concepts and the use of numerical methods. The first introductory part motivates the students and explains basic generic concepts of numerical modelling; the second part covers several discretization methods, and is used also to train the student in the development of very simple numerical codes to exemplify those methods. The outcomes of this part are also useful when using commercial codes, since even in that situation a basic understanding of the numerical methods is necessary; the third part analyses the numerical properties of the methods, which is fundamental when using commercial software and solving real life problems. Lastly, existent software is used by the student to solve more realistic situations.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T); teórico-prático (TP) e prático (P). Nas aulas (T) são abordadas, a discretização numérica e propriedades dos métodos. As aulas (TP) são usadas para exemplificar a aplicação dos métodos. As aulas (P) são utilizadas pelos alunos para criar os seus próprios códigos e usar o software existente. As aulas são ministradas em salas de informática para permitir que os alunos criem e executem os modelos.

A avaliação é realizada de forma contínua ou final, composta por um teste ou exame e por dois trabalhos mediante a realização dos respectivos relatórios. O aluno é dispensado de exame quando aprovado durante a avaliação contínua. A classificação mínima no teste ou exame é de 8 valores (em 20); a classificação mínima em cada um dos trabalhos é de 10 valores (em 20). É necessária uma nota mínima de 10 valores para aprovação. A nota final é calculada como:

Nota Final = 0,5 x (nota do teste ou do exame) + 0,25 x (nota do 1º trabalho) + 0,25 x (nota do 2º trabalho).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will be Theoretical (T); Theoretical-Practical (TP) and Practical (P). In the (T) classes will be addressed the numerical discretization and method properties. The (TP) classes will be used to exemplify the application of the methods. The (P) classes will be used by the students to create their own simple program codes and to use existing software. The (T) classes will be taught in computer labs to allow the students to

create and run the models.

The evaluation is composed by one test and/or exam and by 2 assignments. The student do not need to do the exam when is approved during the tests + assignments phase. The minimum classification in the test or exam is 8 values (out of 20); the minimum classification in each of the assignments is 10 values (out of 20). A minimum grade of 10 values is needed for approval. The final grade is computed as:

Final Grade = 0.5 x (Test Grade or Exam Grade) + 0.25 x (1st. assignment Grade) + 0.25 x (2nd. Assignment Grade)

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

Os objectivos de aprendizagem possuem tanto uma componente teórica, relacionada com o conhecimento conceptual de modelos numéricos, como prática, relacionado com a criação e utilização de modelos numéricos. A distribuição das horas de ensino entre T, aulas TP e P permite uma combinação equilibrada entre as duas componentes. O uso de salas de informática, permitem que os alunos usem e pratiquem a modelação numérica, o que irá reforçar o resultado global desta unidade curricular.

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

The learning objectives possess both a theoretical component related to the conceptual knowledge of numerical models and a practical aspect related to the creation and use of models. The distribution of the teaching hours between T, TP and P classes reflect that twofold objective and allows a balanced mix between the two components. The use of computer labs, allowing the students to practice “hands on” with the models will reinforce the global outcome from the unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

VERSTEEG, H.K., MALALASEKERA, W. (2007); An introduction to computational fluid dynamics the finite volume method, second edition, Pearson-Prentice Hall.

PATANKAR, S.V. (1980); Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill.

ABBOTT, M. E D. BASCO (1989); Computational fluid dynamics: an introduction for engineers. Longman Scientific & Technical. London.

ANDERSON J. D. (1995); Computational Fluid Dynamics, the basics with applications, McGraw-Hill.

FLETCHER, CLIVE (1991); Computational Techniques for Fluid Dynamics 1, Springer Ser. Computational Physics

Mapa IV - Segurança e Saúde Ocupacionais/Occupational Health And Safety

3.3.1. Unidade curricular:

Segurança e Saúde Ocupacionais/Occupational Health And Safety

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

António Manuel Coelho Oliveira e Sousa (45h)

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):

Sensibilizar os alunos para a temática da Segurança e Saúde Ocupacionais (SSO), evidenciando as perspectivas técnicas, sociais e económicas, conjuntamente com as imposições formais vigentes. Identificar as áreas de intervenção e os meios ao dispor dos profissionais de engenharia mecânica para a prevenção e minimização dos riscos laborais.

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

*Raising awareness on the theme of occupational safety and health.
Highlight of technical, social and economic perspectives, together with the legal Framework.
Identifying intervention areas and the available means that mechanical engineering professionals can use to prevent and minimize workplace risks.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos e Fundamentos;

Enquadramento Económico, Social e Jurídico (doenças, lesões, incapacidades, proteção social, relação custo/benefício, qualidade de vida e desenvolvimento económico-social);

Análise Estatística (acidentes e doenças profissionais);

Análise e Controlo de Riscos (projeto, instalações, postos de trabalho, operações);

Gestão de Segurança (organização, formação, planos de prevenção e de segurança e saúde, emergência).

3.3.5. Syllabus:

Concepts and Fundamentals;
Economic, Social and Legal framework (illness, injury, disability, social protection, cost/benefit, quality of life and socio-economic development);
Statistical Analysis (accidents and occupational diseases);
Risk Analysis and Control (design, facilities, jobs, operations);
Safety Management (organization, training, prevention plans, health and safety plans and emergency plans).

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

Após prévia definição de conceitos, os conteúdos específicos são apresentados com recursos a exemplos práticos, o que permite integrar a temática no contexto real de trabalho e sensibilizar os alunos para o seu interesse.

O enquadramento jurídico e a análise estatística definem e evidenciam o quadro atual existente, relacionando-o com os interesses socioeconómicos vigentes na sociedade.

Na análise e controlo de riscos, bem como na gestão da segurança, são apresentados os aspetos técnicos, procedimentos e medidas a tomar para prevenir e minimizar riscos, numa perspetiva holística. No contexto global do curso em que se integra esta unidade curricular, os exemplos práticos são focados preferencialmente na problemática do ambiente térmico.

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

After preliminary concept definition, the specific contents are presented with practical examples, which allows the topic integration in a real work environment and awareness students to their interest.

The legal framework and statistical analysis set and highlight the current situation, linking it to the existing socio-economic interests.

The technical aspects, procedures and measures taken to prevent and minimize risks are presented in a holistic perspective. These contents are related to the risks analysis and control, as well as with the safety management.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação oral de conteúdos, complementada com o recurso a projeções visuais (diagramas, imagens, tabelas, gráficos).

Exposição baseada em exemplos práticos, diálogo e interação com os alunos.

Avaliação de conteúdos através de realização de trabalhos, testes escritos e exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Oral presentation of contents, complemented by the use of projected visuals (diagrams, pictures, tables, graphs).

Presentations based on practical examples, dialog and interaction with students.

Evaluation of content through written tests and exam.

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

A apresentação de conteúdos suportada em exemplos práticos, com recurso a materiais visuais e promoção do diálogo entre todos (docente e alunos), permite: uma interação positiva, no sentido em que melhora a dinâmica de aula/aprendizagem; maior atenção e motivação, propiciadas pela apresentação de conteúdos baseada em projecções de material tendencialmente 'visual' (diagramas, grafismos, imagens); melhor compreensão de conteúdos, devido à apresentação sistemática de exemplos reais, com intervenção dos alunos.

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

The presentation of content supported by practical examples, using visual materials and promoting dialogue between all (teachers and students), enables:

- a positive interaction, improving the class/learning dynamic;

- a greater attention and motivation by the students, propitiated by the presentation of content based on projections of visual material (diagrams, graphics, images).

- a better understanding of content, due to the systematic presentation of real examples, involving the students.

3.3.9. Bibliografia principal:

CABRAL, F. e VEIGA, R. (2001); Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho, Verlag Dashöfer, Lisboa;

CASTRO, A. e TARRINHO, A. (2001); Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho – Compilação de Legislação, Ed. Rei dos Livros, Lisboa;

IDICT (1997); Serviço de Prevenção das Empresas: Livro Verde, IDICT, Lisboa;

IDICT (1998); Reparação Automóvel - Manual de Prevenção, IDICT, Lisboa;

LEGISLATION: Various (Código Trabalho, Coletâneas, Diretivas);
MIGUEL, A. (1998); Manual de Higiene e Segurança no Trabalho, Porto Ed.;
MIGUEL, A. (1997); Higiene e Segurança no Trabalho: Ruído, Incêndios e Iluminação, Porto Ed. Multimédia;
OLIVEIRA, C. e MACEDO, C. (1996); Segurança Integrada, Comp. Seguros Bonança, Lisboa;
S.A. (2008); Regulamento Geral de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE);
'On-line' Documents: Available Statistics: ACT, Aecops, INE, MEE, Pordata, Sindicatos, Eurostat, OMS, OIT, EUOSHA.

Mapa IV - Gestão de Projetos/Project Management

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Projetos/Project Management

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

Rui Lopes Penha Pereira (45h)

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):

Conhecer os mecanismos básicos da Gestão de Empreendimentos nas fases de preparação, implementação e exploração.

Ganhar capacidade para a participação em Equipas de Projeto.

Estes dois grandes objetivos são concretizados através de uma primeira exposição de conceitos base, que vão desde o conceito de projecto, à caracterização dos diversos intervenientes e das diferentes fases de um projecto. Caracterizam-se ainda as estruturas organizativas de projectos e os meios humanos e técnicos. Segue-se a análise da fase de planeamento. Segue-se a fase de preparação, em que se realça a análise opcional com a respectiva análise económica e de rentabilidade do projecto, através da qual se apura a viabilidade base do projecto – critérios de aceitação do projecto como o valor actual líquido. O objectivo de conhecimentos para as fases de implementação e exploração, são almejados através do estudo dos esquemas de intervenção, sistemas de planeamento, gestão técnica e administrativa.

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

To know the basic mechanisms of the Project Management phases of preparation, implementation and operation.

Earn capacity for satisfactory participation in Project Teams, progressing to his leadership.

These two objectives are achieved through a first exposition of basic concepts, ranging from the design concept, the characterization of the different actors and the various stages of a project. The organizational structures of projects and human and technical resources are characterized. This is followed by an analysis of the planning phase. The economic analysis is presented via an optional analysis and the different criteria like the rate of return, pay-back or the net present value.

The stages of implementation and operation of a project, are pursued through the study of the different intervention schemes, planning systems, and technical and administrative management tools.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I - Base Conceptual;

O projecto: Conceito, tipos de projectos e intervenientes. 2 – Gestão de Projectos: organização do projecto

II - Preparação;

Engenharia de Base: Esquema de Intervenção; Análise Opcional – adequação económica, rentabilidade e análise custo/eficácia; Sistemas de Planeamento e Qualidade; Contratação.

III - Produção;

Engenharia de Produção: Esquema de intervenção: Sistema de Informação; Sistemas de Qualidade, Planeamento, Gestão Técnica e Gestão Administrativa.

Engenharia de Exploração: Metodologia de intervenção; Organização, Gestão de Qualidade, Planeamento; Gestão Técnica, e Administrativa.

3.3.5. Syllabus:

I - Conceptual Base

The project: concept, types of projects and stakeholders. 2 - Project Management: project organization

II- Preparation

Scheme for Intervention; Optional Analysis - economic adequacy, profitability and cost / benefit analysis;

Systems Planning and Quality; Procurement.

III- Production

Production Engineering: Intervention Scheme: Information System; Quality Systems, Planning, Technical

Management and Administrative Management.

Operations Engineering: Methodology of intervention; Organization, Quality Management, Planning; Technical Management, and Administrative Management.

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

Prevê-se adoptar um livro já específico para a Gestão de Projectos adequada aos Projectos de Engenharia. Assim os mecanismos base de gestão de projectos ou empreendimentos, são já apresentados na óptica do engenheiro gestor, adoptando-se casos de estudo particulares de empreendimentos de engenharia, como exemplos, nomeadamente, os sistemas de planeamento podem envolver os métodos dos gráficos de Gantt e redes PERT/MCC, tão importantes nesta actividade do engenheiro. Mas esta parte mais técnica, é tentada complementar com noções fundamentais de gestão geral, como as de planeamento, controlo, estrutura e coordenação. É ainda possível acrescentar a estes tópicos o da Liderança, para acrescentar a dimensão do objectivo que visa proporcionar a capacidade para se progredir de membro da equipa do projecto, para gestor do mesmo.

Assim, as fases de produção e exploração, incluem pois para além dos esquemas base de intervenção, as temáticas da qualidade, da organização técnica e administrativa e o aprovisionamento ou contratação.

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

It is proposed a specific book for Project Management of Engineering Projects. So the basic mechanisms for managing projects are presented under the engineering point of view. Engineering projects are used as case study examples.

Planning systems may involve methods such as Gantt charts and PERT / CPM networks. Complementary fundamental concepts of general management, such as planning, control, and coordination structure are also analyzed. The issue of Leadership, is added aiming to provide the ability to progress to a stage of project team leader.

The stages of production and operations management are included with their schemes of intervention, the issues of quality, technical, administrative and procurement.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As exposições teóricas são seguidas de perguntas aos alunos, estimulando-se essa prática o mais possível a fim de se criar um ambiente vivo de discussão e elaboração das ideias.

As aulas práticas envolvem problemas e casos de estudo. Procura-se no final destas aulas colocar questões para resolução individual pelos alunos, no período até à próxima aula. No início da sessão seguinte, são analisadas as questões colocadas no final da aula anterior.

Recorre-se a algumas apresentações em "Power Point", pelos docentes e pelos alunos.

A avaliação é centrada num exame escrito final e individual e/ou nos trabalhos em grupo sobre casos de estudo mais alargados. Recorre-se ainda ao uso da Tutoria Electrónica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures are used stimulating discussions and development of ideas.

Practical classes involve problem solving and case studies. At the beginning of the next session, questions/problems presented at the end of the previous lesson are analyzed.

We resort to some presentations on "Power Point" by teachers and students.

The assessment is focused on an individual final written exam and / or group work on case studies presentations.

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

A exposição teórica e a realização de casos práticos, destinam-se a cumprir o objectivo de transmissão dos conhecimentos nucleares das matérias versadas. Estas são complementadas com o estímulo de discussões sobre a realidade prática da gestão de projectos, a fim de cumprir com o objectivo de se ter uma pedagogia atractiva e actual, que estimule a capacidade de análise sobre esta. O alargamento de horizontes profissionais, nomeadamente para a liderança, é o objectivo tentado através do convite aos alunos para a realização e apresentação de trabalhos em "Power-Point", complementadas pelo relato de casos existentes dos diversos tipos de empreendimentos.

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

The theoretical exposition and case studies discussions, are designed to meet the objective of transmitting knowledge of nuclear materials. These are complemented with the encouragement of discussions on the practical reality of project management in order to meet the objective of having an attractive, current pedagogy that stimulates the ability of analysis. Extending professional horizons, particularly for leadership, the aim is tempted by inviting students to perform and display presentations using "Power-Point", to train several soft skills and abilities.

3.3.9. Bibliografia principal:

MARTIN, J.R. NAVAS (2008) *Engenharia de Gestão de Projectos*, FCA / LIDEL, Lisboa.
Bibliografia Complementar:
LISBOA, JOÃO, et al (2008) *Introdução à Gestão das Organizações, Vida Económica*, Porto

Mapa IV - Plano de Dissertação/Projecto/Estágio/Plan of Dissertation /Project/Traineeship

3.3.1. Unidade curricular:

Plano de Dissertação/Projecto/Estágio/Plan of Dissertation /Project/Traineeship

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

Nelson Manuel Santos Sousa (15h)

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 aluno deverá demonstrar, através de um relatório escrito, sob a supervisão do docente responsável pelo projecto/estágio, e apresentado à Direcção do curso numa prova pública, que, no tema escolhido:
Tem conhecimento do problema a resolver, seu enquadramento e motivação;
Tem conhecimento do estado da arte, das metodologias e técnicas utilizadas e das contribuições esperadas para o seu trabalho;
Propõe uma abordagem técnica, incluindo a recolha de dados e seu processamento;
Propõe uma metodologia de investigação para estudo do problema em causa;
Demonstra um planeamento adequado ao trabalho, em termos de tarefas, resultados esperados, metas e riscos.

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

Through a written report, under the guidance of the academical responsible staff by the project/traineeship, presented to the Directors of the Course, in an public exam, the student must demonstrate in the chosen subject :
Has knowledge of the problem to be solved, its framework and motivation;
Has knowledge of the state of the art and the expected contributions of his work;
Proposes a technical approach, including data collection and processing;
Proposes a research and validation methodology, adequate to the chosen problem;
Demonstrates an adequate planning to the work, in terms of tasks, expected results, goals and risks.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

(Não aplicável)

3.3.5. Syllabus:

(not applicable)

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

(Não aplicável)

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

(not applicable)

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é feita numa prova pública, em que o júri é constituído pelos membros da direcção de curso presidida pelo Director.
A prova não pode exceder 30 minutos, dispondo o candidato de um máximo de 15 minutos para apresentar o seu plano.
Para cada plano de projecto/estágio poderão ser feitas recomendações ao aluno.
É atribuída uma classificação de 0 a 20, sendo 10 valores a classificação mínima para aprovação na unidade curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The assessment is conducted through a public exam, where the panel is composed by the Course Direction members and chaired by the Course Director.
The exam cannot exceed 30 minutes; the candidate has a maximum of 15 minutes for the presentation of his Dissertation/Project/Traineeship plan;

For each Dissertation /Project/Traineeship plan written recommendations might be made available to the student. A rating 0-20 is assigned. A minimum grade of 10 values is needed for approval.

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

Nesta unidade curricular são apresentadas aos alunos metodologias a adoptar da realização da dissertação ou projecto ou estágio. A realização de uma prova onde o aluno apresenta e discute o plano para a unidade curricular final possibilita receber do júri recomendações técnico-científico para a execução do trabalho de dissertação ou projecto ou estágio.

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

In this discipline methodologies applied in the execution of the Dissertation /Project/Traineeship are presented to the student. Through an exam, the student presents and discusses the plan for the final course, which enables the jury to suggest technical and scientific recommendations for the implementation of the Dissertation /Project/Traineeship.

3.3.9. Bibliografia principal:

(Não aplicável)

Mapa IV - Dissertação/Projecto/Estágio/Dissertation/Project/Traineeship

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação/Projecto/Estágio/Dissertation/Project/Traineeship

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

Vários/Several teachers

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 aluno deverá demonstrar, através de um documento escrito, sob a supervisão do orientador, e apresentado a um júri numa prova pública, que possui as competências expressas no n.º 1 do art.º 15º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 20 de Março.

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

The student must demonstrate, through a written document, with supervision of the responsible academic staff, and presented to a panel in a public exam, that he possesses the competences expressed in n.º 1 of art.º 15º DL n.º 74/2006, 20 March.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

(Não aplicável)

3.3.5. Syllabus:

(not applicable)

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

(Não aplicável)

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

(not applicable)

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A orientação, admissão a provas, constituição do júri, aceitação do trabalho público e ato público de defesa estão regulamentados nos artigos 17º a 21º do Regulamento de 2º e 3º ciclos da Universidade do Algarve.

Resumidamente:

- *O júri é composto por 3 a 5 membros, incluindo o(s) orientador(es);*
- *A presidência do Júri é o Diretor de Curso (caso não seja orientador);*
- *Na primeira reunião do júri decide-se sobre a aceitação do trabalho; ou a recomendação da sua*

reformulação:

- O ato público de defesa não pode exceder os 60 minutos, dispondo o candidato um máximo de 20 minutos para a sua apresentação;
- A classificação final é a média das classificações (fundamentadas) atribuídas por cada um dos membros do júri.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The orientation, exam admission, jury formation, acceptance and public act of defense are regulated by the articles 17 to 21 of the University of Algarve 2nd and 3rd cycles regulation.

In summary:

- The jury is composed of 3 to 5 members, including the supervisor(s);*
- The jury president is the Course Director (except if he is the student supervisor);*
- In the first jury meeting, the acceptance of the work is discussed, or recommended its reformulation;*
- The public act cannot exceed 60 minutes; the candidate has a maximum of 20 minutes for the presentation;*
- The final mark is the average, of the justified marks, given by each jury member.*

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

(Não aplicável)

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

(not applicable)

3.3.9. Bibliografia principal:

(Não aplicável)

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 - António Manuel de Sousa Baltazar Mortal****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Manuel de Sousa Baltazar Mortal

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Manuel Coelho Oliveira e Sousa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Manuel Coelho Oliveira e Sousa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Armando da Conceição Costa Inverno

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

Armando da Conceição Costa Inverno

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Celestino Rodrigues Ruivo

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

Celestino Rodrigues Ruivo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Cláudia Dias Sequeira

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

Cláudia Dias Sequeira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição

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):

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins

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 - Frederico Trovisqueira Fernandes Morgado**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Frederico Trovisqueira Fernandes Morgado

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Isménio Lourenço Eusébio Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Isménio Lourenço Eusébio Martins

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 - Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Nelson Manuel Santos Sousa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nelson Manuel Santos Sousa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Daniel José Neto Cabrita Rodrigues**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Daniel José Neto Cabrita Rodrigues

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Rui Lopes Penha Pereira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Lopes Penha 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:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António Manuel de Sousa Baltazar Mortal	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António Manuel Coelho Oliveira e Sousa	Doutor	Segurança e Saúde Ocupacionais	100	Ficha submetida
Armando da Conceição Costa Inverno	Licenciado	Engenharia Mecânica – Termod. Aplicada	100	Ficha submetida
Celestino Rodrigues Ruivo	Doutor	Engenharia Mecânica: Especialidade de Transmissão de Calor	100	Ficha submetida
Cláudia Dias Sequeira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição	Doutor	Engenharia Mecânica Especialidade Aerodinâmica	100	Ficha submetida
Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Frederico Trovisqueira Fernandes Morgado	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Isménio Lourenço Eusébio Martins	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Nelson Manuel Santos Sousa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Daniel José Neto Cabrita Rodrigues	Licenciado	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Rui Lopes Penha Pereira	Doutor	Filosofia de Educação	100	Ficha submetida
(13 Items)			1300	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos**4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	13	100

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	10	76.9

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):	6	46.2
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):	3	23.1

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	13	100
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	7.7

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

A avaliação do desempenho dos docentes fez-se, até agora, pela legislação que regula o Ensino Superior, com apresentação e avaliação da actividade dos docentes no Conselho Técnico-Científico. Nos termos do RJIES e ECDESP, a UAIG têm já aprovado e publicado o Regulamento de Avaliação do Desempenho do Pessoal Docente, cuja aplicação já entrou em vigor. As medidas para a actualização do corpo docente, muito embora a dificuldade do momento actual, têm sido na criação de condições aos seus docentes para fazerem ou concluírem a sua formação avançada, como condição básica da sustentabilidade da própria instituição, da progressão técnico-científica e de acesso à carreira do corpo docente.

A instituição reconhece que a qualidade dos seus cursos, a capacidade de investigação e publicação científica bem como a possibilidade de prestação de serviços tem por base a qualificação dos seus docentes e funcionários.

A implementação dos inquéritos de qualidade de ensino, que de forma semestral, monitorizam a satisfação dos alunos referente às condições físicas oferecidas, funcionamento das unidades curriculares e corpo docente permite introduzir melhorias constantes. O Conselho Directivo, Conselho Técnico-Científico, Conselho Pedagógico, Comissão de Curso, entre outros reúnem sistematicamente para análise deste assunto.

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

Until now, the evaluation of teachers has been performed using the legislation applied to higher education, with presentation of the activity of the teachers in Technical and Scientific Council. Under RJIES and ECDESP conditions the UAIG has already approved and published the Regulation of Evaluation of Teachers. The measurements taken in order to upgrade their careers were the creation of conditions to make or complete their advanced training, as a basic condition of sustainability of the institution.

The institution recognizes that the quality of its courses, research capacity and scientific publication are based in the qualifications of its teachers.

The implementation of semestrial inquiries to evaluate the education quality, allows monitoring the students satisfaction about the infrastructures' conditions offered by the school. The results provided by the inquiries allow the introduction of constant measures for improvement. The Direction of the school, the Scientific-Technical Council, Pedagogical Council and Course Committee meet periodically to analyze this subject.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O DEM afecta 3 funcionários não docentes, em regime de tempo integral (100%), que se distribuem pelos serviços de Secretariado (1), de Apoio Laboratorial (2). Estes funcionários prestam apoio à leccionação de todos os cursos ministrados pelo DEM. Um dos funcionários de apoio laboratorial é mestre em Energia e Climatização de Edifícios e o outro encontra-se a terminar o mesmo mestrado. A funcionária de apoio ao secretariado tem o 12º ano.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The Mechanical Engineering Department (DEM) comprehends 3 non-teaching staff in full-time (100%), who are distributed by the Secretariat (1) Laboratory Support (2) services. This staff provides support for the teaching of all courses offered by DEM. One member of laboratory has a Master degree in Buildings Services Engineering and the other has almost the same degree. The secretary has the 12th grade.

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

O DEM tem instalações físicas afectas exclusivamente aos seus cursos e partilha com três departamentos outros espaços. São afectas ao DEM 11 salas de aulas, uma delas partilhada, 5 laboratórios (básico, avançado, energia solar, biomassa e motores térmicos), uma oficina de serralharia mecânica, 20 gabinetes utilizados pelos docentes e serviços de apoio ao DEM. Partilha ainda 3 salas de aulas de informática e 4 anfiteatros. São também partilhados outros espaços com os restantes departamentos, incluindo gabinetes de direcção, contabilidade, sala de reuniões e outros serviços de apoio aos cursos. Soma-se ainda espaços de livre acesso aos alunos, docentes e funcionários da UAlg nomeadamente a biblioteca, salas de estudo, sala de informática, bar e reprografia.

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

The DEM has its own exclusive facilities for its courses and also shares other spaces with three other departments. DEM has 11 classrooms and just one is shared, 5 laboratories (basic, advanced, solar energy, biomass and heat engines). Teachers share 20 offices, three informatics classrooms and four amphitheatres. Other spaces are also shared with other departments, including management offices, accounting, meeting room, support services, the library, study rooms, computer room, bar and copy center.

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

Os principais equipamentos de apoio ao estudo e investigação no DEM distribuem-se pelas salas de informática, com cerca de 50 computadores, pelas outras salas de aulas equipadas com computador e projector de vídeo e pelos vários laboratórios afectos ao DEM. No laboratório básico do DEM encontram-se bancadas de ensaio de mecânica dos fluidos, bancada de automação e torre de arrefecimento e equipamentos de ensaio a colectores solares térmicos. Para a energia solar é ainda dedicado outro laboratório. No laboratório avançado do DEM encontram-se bancadas de montagem de instalações eléctricas, uma câmara de refrigeração e equipamentos vários de climatização e refrigeração. Este laboratório é também equipado com uma caldeira com queimadores adaptados para combustíveis líquidos e gasosos. Existe ainda um laboratório dedicado à combustão da biomassa e outro para motores térmicos. As oficinas de serralharia são equipadas diverso tipo de ferramentas, máquinas ferramenta de controlo manual e CNC.

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):

The main equipment to support study and research in DEM is distributed in the computer rooms with 50 computers, classrooms equipped with computer and video projector and different equipment allocated on the DEM laboratory. This laboratory has test benches (fluid mechanics), automation bench and cooling tower and equipment to test solar collectors. Solar energy has another laboratory. Advanced laboratory in the DEM has the installation of electrical equipment, one camera and several refrigeration and air conditioning equipment. This laboratory is also equipped with a boiler with burners adapted for liquid and gaseous fuels. The DEM also has a laboratory dedicated to biomass combustion equipped with fuel gas analyzers, and offers various types of probes and dataloggers. The workshops are equipped with different kind of tools, such as machine tool control (manual and CNC). The laboratory has several benches equipped with engines for assembly and testing.

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
CIMA, Faro	Bom/Good	UAig	
ADAI-LAETA, Coimbra	Excelente/Excellent	UC	
CIAC, Faro	Bom/Good	UAig	
INESC-ID	Excelente/Excellent	IST	

Perguntas 6.2 e 6.3

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

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/d028448d-f1fb-8477-188a-541300ab99e9>

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 actividade científica dos docentes do ciclo de estudos está ligada à actividade desenvolvida nos centros de investigação e às parcerias com entidades externas no âmbito da transferência de tecnologia.

Participação em projectos até 2008: Projecto OMEX II, financiado pelo FP4. Projecto EOAWACC, financiado pelo CRUP. Projecto REUHA, financiado pelo FEDER. Projecto EUBSESEA, financiado pelo FEDER. Projecto RECUPERA, financiado pelo FEDER.

Participação em projectos de 2008 a 2014: Projecto RURALAND, financiado pelo Interreg IVC. Projecto EPSTU, financiado pela CYTED. Projecto MULTIVALOR RCD, financiado pela QREN. Projecto ARGOMARINE, financiado pela FP7. Projecto TMIM, financiado pelo TEMPUS. Projecto WSMCO2, financiado pela FCT. Projecto EVEDUS, financiado pela FCT.

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

The scientific activity of the teachers of this course is linked to the activity developed in other research centers and partnerships with external entities aiming to technology sharing and exchange.

Participation in projects by 2008: OMEX II project, funded by PF4; EOAWACC project funded by CRUP; REUHA project, funded by the FEDER; EUBSESEA project, funded by the FEDER; RECUPERA project, funded by the FEDER.

Participation in projects from 2008 to 2014: RURALAND Project, funded by Interreg IVC; EPSTU funded project CYTED; MULTIVALOR RCD project, funded by QREN; ARGOMARINE project funded by FP7; TMIM project funded by TEMPUS; WSMCO2 project, funded by FCT; EVEDUS project, funded by FCT.

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 DEM tem contribuído para o desenvolvimento tecnológico a nível regional e nacional quer através da formação avançada, quer na prestação de serviços à comunidade no âmbito dos protocolos em vigor com as empresas e instituições envolvidas. Tem-se como exemplo várias acções de formação no âmbito da regulamentação da eficiência energética de edifícios trabalhos de consultadoria em construção metálica, ensaios e certificação de equipamentos de combustão e modelação de escoamento marinho.

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

The Mechanical Engineering Department has contributed to the technological development at regional and national level, both through advanced training and provision of services to the community under the protocols in place with companies and institutions involved. For example, various courses on energy efficiency of buildings, works in metal construction consulting, testing and certification of combustion equipment and modeling of marine flow were provided by the DEM.

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:

No relatório publicado pela DGEEC, intitulado "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - dezembro de 2013" verifica-se que, de uma forma geral, ao contrário do que ocorre com os desempregados licenciados, o grau de mestre proporciona uma taxa reduzida de desemprego de longa duração (quadro 5.2). Em engenharia e técnicas afins o desemprego é de 5%, situando-se abaixo da média nacional (quadro 8.1). Realizando uma análise aos ciclos de estudos similares, mestrado em engenharia mecânica, verifica-se uma taxa média de desemprego de 9% face aos diplomados (quadro 9.1.3). A licenciatura em engenharia mecânica do ISE-UALg apresenta uma taxa de desemprego de 8% (quadro 9.1.2), sendo expectável que a oferta de formação mais avançada proporcione o aumento da empregabilidade dentro dos potenciais alunos deste ciclo de estudos.

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

In the report published by DGEEC entitled "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - dezembro de 2013" it appears that, in general, contrary to what occurs with the unemployed graduates, master's degree provides a low unemployment rate at long term (Table 5.2). Engineering and related technical unemployment is 5%, which is below the national average (Table 8.1). Performing an analysis similar to the cycles of studies, masters in mechanical engineering, there is an average rate of 9% unemployment compared to graduates (Table 9.1.3). A degree in mechanical engineering from the ISE-UALg has an unemployment rate of 8% (Table 9.1.2). It is expected that the supply of more advanced training will increase the employability of students in this course.

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

A criação deste ciclo de estudos tem como objectivo oferecer continuidade de oferta formativa aos licenciados em engenharia mecânica. A licenciatura de engenharia mecânica da UALg teve 144 alunos inscritos no ano lectivo 2012/2013, concluindo a licenciatura nesse ano 26 alunos. Verifica-se que grande parte destes alunos pretende continuar os estudos na sua área de formação, não existindo este tipo de oferta a sul de Lisboa. Verifica-se que este tipo de formação é valorizada pelos alunos dado que permite obter acesso ao grau de qualificação E2 na ordem dos engenheiros. Também se pretende atrair alunos oriundos de outras regiões do país, das áreas de engenharias e tecnologias, que pretendam aprofundar os conhecimentos na engenharia mecânica. Espera-se ainda cativar estudantes internacionais, principalmente da Andaluzia, em função das parcerias existentes com a Universidade de Cádiz onde tem havido intercâmbio de alunos na licenciatura.

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

The creation of this course aims to provide continuity of formation for graduates in mechanical engineering. The degree in mechanical engineering from UALg had 144 students enrolled in the academic year 2012/2013, completing the degree in that year 26 students. It is noted that most of these students intend to continue their studies in their area of training, and no such offer is available South of Lisbon. It is noted that this type of training is valued by students because it allows access to degree qualification E2 in the Ordem dos Engenheiros. It is also intended to attract students from other regions of the country, from the areas of engineering and technology, who wish to deepen their knowledge in mechanical engineering. It is expected to attract international students, mainly from Andalusia, due to the proximity of University of Cádiz where there has been exchange of students in undergraduate partnerships.

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

Não existem a sul de Lisboa outras instituições de ensino superior que ministrem esta formação.

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

No other higher education institutions at south of Lisbon teach this course.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

A duração do ciclo de estudos proposto oferece aos alunos uma especialização de natureza académica, proporcionando um período adequado ao estabelecimento de eventuais colaborações com entidades externas onde os alunos podem desenvolver uma especialização de natureza profissional durante a

realização de um projecto ou estágio de natureza profissional. Antes da última UC, dissertação/estágio ou projecto de natureza profissional, os alunos iniciam o trabalho durante o 1º semestre do 2º ano na UC Plano de Dissertação/Projecto/Estágio, garantindo um desenvolvimento mais eficiente do trabalho no último semestre do curso. Para alcançar estes objectivos, atendendo ao legislado e ao praticado noutros ciclos de estudo similares foi proposta a duração de 2 anos (4 semestres) representando 120 ECTS. Desta forma, à Dissertação/Estágio/ Projecto de natureza profissional são dedicados 42 ECTS divididos em 2 UC, respeitando o limite mínimo legislado.

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:

During the duration of the proposed cycle of studies students are provided with an academic specialization, allowing possible collaborations with external organizations, where students can develop a professional specialization during the course of a project or a professional internship. Before the last course module (UC), dissertation / internship or project and during the 1st semester of 2nd year, students start attending the “Plan of Dissertation / Project / Traineeship” course module, thus ensuring a more efficient development of the work in the last semester of the course. In order to achieve these goals a 2 year (4 semester) course duration representing 120 ECTS was proposed, taking into account the current regulations and common practice among similar courses. Consequently, 42 ECTS are assigned to the Dissertation / Project / Traineeship course which are split into two course modules, in accordance with the regulated lower limit.

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

O número de créditos atribuído a cada unidade curricular baseia-se no capítulo II do Decreto-Lei nº 42/2005. O trabalho do aluno é contabilizado pelas horas de contacto com os docentes e as despendidas em estudo laboratorial, individual e avaliação. Consideram-se 20 semanas de trabalho por semestre (15 lectivas + 5 avaliação). Para 42 horas de trabalho semanal e 30 ECTS por semestre obtém-se 28h de trabalho por ECTS. A atribuição de múltiplos de 6 ECTS tem como objectivo uniformizar o trabalho requeridos nas UC propostas e compatibilizar o ciclo de estudos proposto com a oferta noutras instituições de ensino, de forma a facilitar a mobilidade dos alunos nomeadamente em programas internacionais.

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

The number of credits assigned to each course module is based on the 2nd chapter of the “Decreto-Lei nº 42/2005”. The student’s work is accounted for contact hours with lecturers and those spent in laboratory, individual study and assessment. 20 working weeks per semester are considered (15 weeks for classes + 5 weeks for assessment). A semester with 30 ECTS and 42 working hours per week represents 28 working hours per ECTS. Assigning multiples of 6 to the course periods aims to balance the course module workload and to standardize the course structure with those supplied by other institutions. This aims to promote student mobility, namely in international programs.

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

Foram realizadas reuniões preparatórias com os docentes do DEM onde foram estabelecidos os objectivos do ciclo de estudos nomeadamente as unidades curriculares, os conteúdos programáticos a leccionar e a metodologia de avaliação. Foi acordado estabelecer para cada UC o conteúdo programático e trabalho requerido de forma a uniformizar o número de créditos ECTS e a equiparar as UC ao praticado noutras instituições de ensino superior.

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

Preparatory meetings with the DEM teaching staff were held, where the general goals of the course as well as the course modules contents and assessment methodologies were established. It was agreed to establish the required program content and workload for each course module (UC) in order to standardize the number of ECTS and to reconcile the UCs to those offered by other institutions of higher education.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

No espaço europeu, os cursos de mestrado em engenharia mecânica, de cariz politécnico ou universitário apresentam em geral um programa curricular com dois anos e 120 ECTS, exceptuando os cursos ministrados no Reino Unido que têm a duração de um ano e 60 ECTS. Verifica-se que a energia e a sua aplicação em edifícios é um perfil comum a muitos cursos de mestrado em engenharia mecânica, tomando como alguns exemplos a lista abaixo:

M.Sc. Air-Conditioning Technologies and Energy Efficiency in Buildings, Universitat Rovira i Virgili,

Tarragona – Espanha

M.Sc. Integrated Building Technology, Narvik University College, Narvik - Noruega

M.Sc. Energy Systems, University of Applied Sciences, FH Aachen - Alemanha

M.Sc. Master of Science in Mechanical Engineering, Politecnico di Torino, Turim - Italia

Mestrado em Engenharia Mecânica, Perfil de Energia, Refrigeração e Climatização, ISEL, Lisboa - Portugal

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

In the European area, masters in mechanical engineering postgraduate courses, polytechnic or university oriented, generally have a study program with two years and 120 ECTS, except the courses offered in the UK that have a duration of one year and 60 ECTS. It is found that energy and its application in buildings is a common profile to many masters' in mechanical engineering, taking as examples the list below:

M.Sc. Air-Conditioning Technologies and Energy Efficiency in Buildings, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona - Spain

M.Sc. Integrated Building Technology, Narvik University College, Narvik - Norway

M.Sc. Energy Systems, University of Applied Sciences, FH Aachen - Germany

M.Sc. Master of Science in Mechanical Engineering, Politecnico di Torino, Turin - Italy

MSc in Mechanical Engineering, Energy, Refrigeration and Air-conditioning, ISEL, Lisbon – Portugal

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

O ciclo de estudos proposto com perfil de especialização em energia, climatização e refrigeração é de cariz vocacional e profissionalizante, adequado à formação politécnica. Neste curso é proposto o estado da arte no desempenho da actividade da engenharia mecânica no âmbito da utilização e gestão de energia em edifícios, a qual constitui a maior parcela de consumo de energia em Portugal.

Dos exemplos de cursos de mestrado apresentados no ponto 10.1, é dado especial relevo à utilização da energia em edifícios, nomeadamente no domínio da climatização e refrigeração, apresentando à semelhança do ciclo de estudos aqui proposto matérias fundamentais à engenharia mecânica, como seja a termodinâmica aplicada, mecânica de fluidos, modelação numérica e a gestão e integração de sistemas. A semelhança dos conteúdos programáticos e ECTS desta proposta com os apresentados nos ciclos de estudo equivalentes no espaço europeu permite a fácil internacionalização, como seja o intercâmbio de alunos, adjuvado pela equivalência entre as unidades curriculares propostas.

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

The proposed study program with specialization profile in energy, HVAC and refrigeration is vocational and professionally oriented, suitable for polytechnic education. A state-of-the-art approach to the role of mechanical engineering in energy efficient buildings is proposed. Portuguese buildings represent the largest share of national energy consumption. From the examples of masters courses presented in Section 10.1, special emphasis is given to the use of energy in buildings, particularly in the field of HVAC and refrigeration. These courses, as well as the course here proposed, include core mechanical engineering subjects such as applied thermodynamics, fluid mechanics, numerical modeling and building services management and integration. The similarity of the study program and ECTS structure in this proposal with those presented in the previous examples allow easy internationalization, such as the exchange of students, aided by the equivalence of the proposed courses modules.

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 - ALGAR

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

ALGAR

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo ALGAR.pdf](#)

Mapa VII - AREAL

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

AREAL

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo AREAL.pdf](#)

Mapa VII - AMEC

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

AMEC

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo com a AMEC.pdf](#)

Mapa VII - Baviera

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Baviera

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo com a Baviera.pdf](#)

Mapa VII - CACIAL

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

CACIAL

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo com a CACIAL.pdf](#)

Mapa VII - FRIAVAC

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

FRIAVAC

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo com a FRIAVAC.pdf](#)

Mapa VII - MSCAR

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

MSCAR

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo com a MSCAR.pdf](#)

Mapa VII - Associação Passivhaus Portugal

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Associação Passivhaus Portugal

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo com a Associação Passivhaus Portugal.pdf](#)

Mapa VII - Auto Jardim

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Auto Jardim

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._Protocolo com a Auto Jardim.pdf](#)

Mapa VII - EBR

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

EBR

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com a EBR.pdf](#)

Mapa VII - NP TERM

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
NP TERM

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com a NP TERM.pdf](#)

Mapa VII - P ao Cubo

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
P ao Cubo

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com a P ao Cubo.pdf](#)

Mapa VII - Rolegás

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Rolegás

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com a Relogás.pdf](#)

Mapa VII - Sotécnica

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Sotécnica

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com a Sotécnica.pdf](#)

Mapa VII - UPONOR

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
UPONOR

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com a UPONOR.pdf](#)

Mapa VII - Águas do Algarve

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Águas do Algarve

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com as Águas do Algarve.pdf](#)

Mapa VII - Carlos Lopes Gouveia

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Carlos Lopes Gouveia

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com Carlos Lopes Gouveia.pdf](#)

Mapa VII - Hubel

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Hubel

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[11.1.2._Protocolo com a HUBEL.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 / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional qualifications	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	---	---

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

A evidência de mais-valias proporcionadas pelo funcionamento deste ciclo de estudos e pela capacidade instalada no DEM são a força motriz para esta candidatura.

- O ciclo de estudo proporciona a especialização dos alunos no domínio da energia com destaque na climatização e refrigeração.

- Elevada empregabilidade de engenheiros com a especialização acima referida dentro e fora da região do Algarve, nomeadamente em grandes empreendimentos turísticos.

- Acesso ao Grau de Qualificação E2 da Ordem dos Engenheiros, e a outras actividades regulamentadas, conferindo aos graduados competências profissionais acrescidas.

- Corpo docente com um grau elevado de experiência profissional

- Boa rede de contactos com as empresas da especialidade na região e agencia de energia, proporcionando a realização de estágios e projectos em contexto de trabalho

- O curso constitui uma linha de continuidade para outras ofertas formativas da UAAlg, nomeadamente para os licenciados em engenharia mecânica e afins.

12.1. Strengths:

The installed capacity of the DEM department and the added value of this program can be considered general strengths of this application. Further objective strengths are:

- *The program delivers a specialization in the relevant field of energy, with special emphasis on HVAC and refrigeration.*
- *High employability of engineers with this specialization both in the region and outside Algarve, with special emphasis on the tourism sector.*
- *Access to the E2 qualification of the Engineers Association (Ordem dos Engenheiros) which gives added professional competences.*
- *Teaching staff with a high level of professional experience.*
- *A good network of contacts with local companies and with the National Energy Agency provide a good opportunity for the students to develop projects and training in a working context.*

12.2. Pontos fracos:

Tomam-se como pontos fracos lacunas e oportunidades de melhoria, que uma vez identificadas, serão preconizadas estratégias de resolução.

- *Grau limitado de colaborações do corpo docente fora do departamento*
- *Nível de produção científica baixo na área, embora com uma tendência de crescimento.*

12.2. Weaknesses:

Weaknesses are identified as gaps and faced by the team as opportunities to improve the program. Specific weaknesses are:

- *A limited degree of cooperation of the teaching staff external to the department*
- *A low record of scientific publications, although with a growing trend*

12.3. Oportunidades:

Encaram-se com oportunidades para desenvolvimento no ciclo de estudos as lacunas e carências evidenciadas nos sectores de actividade onde o DEM pode colaborar, como por exemplo as evidenciadas no relatório Prialgarve (Plano Regional de Inovação). Além da necessária resposta à continuidade de formação dos licenciados tem-se:

- *Previsão de crescimento da atividade na área do curso, nomeadamente na área da gestão de energia, das energias renováveis e dos transportes*
- *Tendência para o crescimento na regulamentação energética e respectiva qualificação profissional*
- *Quadros pouco qualificados na Região para as crescentes necessidades*
- *Atração de candidatos de outras nacionalidades através do estatuto de estudante internacional, nomeadamente provenientes da comunidade CPLP*
- *Necessidade da actualização do Plano Energético Regional*

12.3. Opportunities:

Opportunities for improvement are here faced both as the gaps identified before and the activity sectors of the society where the department and the degree holders can actuate. The Regional Innovation Plan of Algarve (PRIA) is an example of a directory of such sectors. Besides the response to the need of further qualification of "Licenciados" other opportunities are:

- *A forecasted growth of activities in the program's areas, namely energy management, renewable energies and transports.*
- *Tendency for an increase in legislation for the energy sector, forcing additional professional qualification.*
- *A low number of qualified engineers for this growing needs.*
- *A growing possibility of attraction of other nationality candidates, through the new foreigner student statute, especially from CPLP countries.*
- *The need to improve the National Energetic Plan will bring new educational needs in this area.*

12.4. Constrangimentos:

Prevêem-se algumas limitações que possam condicionar ou levar à reformulação deste ciclo de estudos, como seja:

- *Evolução demográfica em declínio*
- *Redução do investimento no ensino e em I&D.*
- *Dificuldades no ensino da matemática e da física ao nível do ensino secundário*
- *Forte concorrência das IES centrais (Lisboa, Porto e Coimbra)*

12.4. Threats:

Some constraints may hamper or force a future reformulation of the program, such as:

- *A decrease in the demographic evolution.*
- *A reduction of governmental investment in education and R&D.*
- *Deficiencies in the secondary education on mathematics and physics.*
- *Strong competition of central HEI's (Lisbon, Porto and Coimbra)*

12.5. CONCLUSÕES:

O ciclo de estudos proposto vem complementar o 1º ciclo de formação em engenharia mecânica existente na UAAlg, proporcionando aos alunos o desenvolvimento de competências que lhes garante o acesso ao Grau de Qualificação E2 da Ordem dos Engenheiros, assim como a várias actividades regulamentadas.

Este ciclo de estudos tem um carácter tendencialmente profissionalizante, pretendendo-se que os alunos desenvolvam na última UC estágios ou projectos em contexto de trabalho alcançando os objectivos almejados pelo 2º ciclo de estudos de cariz politécnico.

O DEM da UAAlg tem uma longa experiência com a orientação de estágios curriculares. No período pré-Bolonha, a formação dos bacharéis concluía com um estágio curricular, no qual os alunos tinham o primeiro contacto com o mercado de trabalho, acabando muitos deles empregados nas respectivas entidades acolhedoras de estágio. Espera-se que no 2º ciclo em engenharia mecânica a última UC decorra preferencialmente em contexto de trabalho, levando à disseminação do conhecimento tecnológico entre os alunos, entidades acolhedoras e a universidade, promovendo o desenvolvimento económico e a empregabilidade dos formandos.

O ciclo de estudo proposto é orientado quer para alunos nacionais, quer para alunos internacionais, dando especial atenção às necessidades dos engenheiros mecânicos do sul do país, onde a procura por profissionais qualificados nas áreas da energia, climatização e refrigeração é crescente.

A ministração deste curso é facilitada pela inclusão de docentes com vasta experiência nesta temática. Entre os especialistas encontram-se docentes de vasto trabalho nesta área e de reconhecimento pela Ordem dos Engenheiros. O DEM dispõe ainda outros docentes a preparar provas de especialistas em climatização e a terminar o doutoramento, os quais no ano lectivo 2015/2016 poderão enriquecer a equipa de docentes do ciclo de estudos. Além da equipa docente vocacionada para o ciclo de estudos proposto, o funcionamento é ainda facilitado pelas instalações pedagógicas disponíveis e pelo bom relacionamento com entidades externas da especialidade.

12.5. CONCLUSIONS:

This program complements the 1st. cycle in Mechanical Engineering from University of Algarve. It provides the students further development of competencies and allows the access to the E2 qualification degree of the Engineers Association (Ordem dos Engenheiros), as well as other regulated professional activities.

This study cycle is tendentious of a professional nature, it is intended that students develop training or projects in working context during the last part of the program. The structure is thus intended to answer the objective of a second cycle of polytechnical nature.

The DEM of UAAlg has a long experience in supervising curricular training in enterprises, owing to the pre-Bologna period, where the "bacharel" degree included a curricular training. In that training the students had a first contact with the working environment, resulting in a high employability by the enterprises providing the training. It is expected that in this new master program a large majority of students will perform training during the last phase of the program. This will improve employability of the students and will also contribute to the dissemination of knowledge between the university and the enterprises, promoting collaboration also in other sectors such as R&D and Innovation.

The program is designed both for national and international students, giving special attention to the mechanical engineering needs in the south of the country and in other similar regions of the world, where the need for qualified engineers in the areas of energy, refrigeration and HVAC is growing.

The teaching activities in this program are supported by a large group of teaching staff with a long professional experience in the area. Between those lecturers there are several recognized as specialists by the Engineering Association (Ordem dos Engenheiros). The department has also other lecturers preparing their specialization defence in HVAC. Besides the specialization, the department teaching staff has also a growing number of professors with a PhD degree. In the 2015/2016 academic year a new group of lecturers are expected to join this group.

The program will also benefit from the pedagogic facilities provided by the institution and by the good network of contacts with external institutions and enterprises.