

NCE/17/00069 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior:
Instituto Politécnico De Lisboa

A1.a. Outras Instituições de ensino superior:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Instituto Superior De Engenharia De Lisboa

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia e Gestão Industrial

A3. Study programme name:
Industrial Engineering and Management

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia e Gestão Industrial

A5. Main scientific area of the study programme:
Industrial Engineering and Management

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):
529

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:
349

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

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

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):
2 anos (4 semestres)

A8. Duration of the study programme (art.º 3 Decree-Law 63/2016, September 13th):
2 years (4 semesters)

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

70

A10. Condições específicas de ingresso:*Podem candidatar-se ao acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre:*

- a) *Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal;*
- b) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
- c) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo Conselho Técnico-Científico;*

A10. Specific entry requirements:*May apply for access to the course leading to a Master's degree:*

- a) *Holders of a bachelor's degree or legal equivalent;*
- b) *Holders of a foreign academic degree conferred following a 1st cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by an adhering state*
- c) *Holders of a foreign academic degree that is recognized as satisfying the objectives of bachelor's degree by the School's Technical-Scientific Council;*

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:

Não Aplicável / Not Applicable

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Não Aplicável**A12.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia e Gestão Industrial***A12.1. Study Programme:***Industrial Engineering and Management***A12.2. Grau:***Mestre***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não Aplicável***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not Applicable*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Energia e Controlo de Sistemas/Energy and Control Systems	ECS	6.5	0
Projeto Mecânico, Produção e Manutenção Industrial/Mechanical Project, Production and Industrial Maintenance	PMPMI	6.5	0
Engenharia e Gestão Industrial/Industrial Engineering and Management	EGI	48.5	0
Energia e Controlo de Sistemas, Projeto Mecânico Produção e Manutenção Industrial, Engenharia e Gestão Industrial	ECS/PMPMI/EGI	43.5	
ECTS a realizar em qualquer uma das áreas científicas mencionadas	ECS/PMPMI/EGI		15
(5 Items)		105	15

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:***Outros***A13.1. Se outro, especifique:***Curso de Mestrado a ser oferecido em regime diurno e regime pós-laboral.***A13.1. If other, specify:***Master Course to be offered in day time and after working hours regimes.***A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Área Departamental de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa***A14. Premises where the study programme will be lectured:***Mechanical Engineering Department, ISEL***A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A15._CTC_Reg. de Creditação nov2015_DR.pdf](#)**A16. Observações:***<sem resposta>***A16. Observations:***<no answer>***Instrução do pedido****1. Formalização do pedido****1.1. Deliberações****Mapa II - Conselho Técnico-Científico****1.1.1. Órgão ouvido:***Conselho Técnico-Científico*

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._ata plenário 27 julho 2017_v03.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Extrato ata CP 20 09-_\(2\).pdf](#)

Mapa II - Conselho de Gestão

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho de Gestão

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._CG - MEGI.pdf](#)

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

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos
 A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.
Professor Doutor João Manuel Ferreira Calado

2. Plano de estudos

Mapa III - Não Aplicável - 1ºAno/1ºSemestre - 1 st Year/1st Semester

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia e Gestão Industrial

2.1. Study Programme:
Industrial Engineering and Management

2.2. Grau:
Mestre

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

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Not Applicable

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1ºAno/1ºSemestre - 1 st 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)
Otimização Aplicada à Engenharia/Optimization Applied to Engineering	ECS	Semestral/Semester	175.5	TP:67,5	6.5	Não Aplicável/Not Applicable
Logística/Logistics	EGI	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Não Aplicável/Not Applicable
Manutenção Produtiva Total e Gestão Lean/Total Productive	PMPMI	Semestral/Semester	175.5	TP:67,5	6.5	Não Aplicável/Not Applicable

Maintenance and Lean Management							
Arquiteturas de Sistemas Informáticos/Computer Systems Architectures	EGI	Semestral/Semester	189	TP:67,5	7	Não Aplicável/Not Applicable	
Robótica Industrial/Industrial Robotics	ECS	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa /Elective	
Qualidade Integrada e Normalização/Integrated Quality and Standardisation	EGI	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa /Elective	
Gestão Energética de Edifícios/Energy Management in Buildings	ECS	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa /Elective	

(7 Items)

Mapa III - Não Aplicável - 1ºAno/2ºSemestre - 1 st Year/2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia e Gestão Industrial***2.1. Study Programme:***Industrial Engineering and Management***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não Aplicável***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not Applicable***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1ºAno/2ºSemestre - 1 st 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)
Modelos de Decisão/Decision Models	EGI	Semestral/Semester	175.5	TP:67,5	6.5	Não Aplicável/Not Applicable
Técnicas da Qualidade/Techniques for Quality	EGI	Semestral/Semester	189	TP:67,5	7	Não Aplicável/Not Applicable
Análise de Custos/Cost Analysis	EGI	Semestral/Semester	175.5	TP:67,5	6.5	Não Aplicável/Not Applicable
Simulação de Processos e Operações/Operation and Processes Simulation	EGI	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Não Aplicável/Not Applicable
Fiabilidade/Reliability	PMPMI	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa /Elective
Auditorias Energéticas/Energy Audits	ECS	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa /Elective
Programação de Autómatos /Programmable Logic Controllers	ECS	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa /Elective

(7 Items)

Mapa III - Não Aplicável - 2ºAno/1ºSemestre - 2nd Year/2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia e Gestão Industrial***2.1. Study Programme:***Industrial Engineering and Management***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não Aplicável***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not Applicable***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2ºAno/1ºSemestre - 2nd Year/2nd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1) (2)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Marketing e Estratégia/Marketing and Strategy	EGI	Semestral/Semester	175.5	TP:67,5	6.5	Não Aplicável/Not Applicable
Avaliação e Gestão de Projetos /Project Evaluation Management	EGI	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Não Aplicável/Not Applicable
Produção Integrada por Computador/Computer Integrated Manufacturing	ECS	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa/Elective
Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos/Innovation and New Product Development	PMPMI	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa/Elective
Ergonomia/Ergonomics	PMPMI	Semestral/Semester	135	TP:45	5	Optativa/Elective
Dissertação, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional/Master Thesis	ECS/PMPMI/EGI	Semestral/Semester	364.5	OT:22,5	13.5	
(6 Items)						

Mapa III - Não Aplicável - 2ºAno/2ºSemestre - 2nd Year/2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia e Gestão Industrial***2.1. Study Programme:***Industrial Engineering and Management***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não Aplicável*

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*Not Applicable***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2ºAno/2ºSemestre - 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, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional/Master Thesis (1 Item)	ECS/PMPMI/EGI	Semestral/Semester	810	OT:45	30	

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

O Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial tem como objetivo formar profissionais com uma sólida preparação em ciências de engenharia base nos domínios da gestão, necessários para uma visão holística da gestão dos processos. O curso encontra-se vocacionado para dar resposta aos novos desafios empresariais, como por exemplo a internet das coisas e os modelos de negócio de servitização, nos domínios da Gestão Industrial (produção, logística, qualidade e manutenção) e da Engenharia (tecnologias de produção, robótica e automação de processos e energia).

Os Mestres em Engenharia e Gestão Industrial deverão ser capazes de não só entender, as interdependências duma grande diversidade de fatores – económicos, tecnológicos, mercado – que afetam os processos, como implementar processos mais eficientes que contribuam para a eliminação dos desperdícios e desta forma contribuir para um aumento da competitividade das organizações.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Master of Science in Industrial Engineering and Management aims to prepare professionals with a solid background in engineering sciences in the fields of management in order to get a holistic perspective of process management.

This course was designed to respond to new business challenges, such as the Internet of things and business models of servitization, in the fields of Industrial Management (manufacturing, logistics, quality and maintenance) and Engineering (manufacturing technologies, robotics, automation processes, and energy).

The Master students in Industrial Engineering and Management should be able to understand the interdependencies of a several constrains that affect any process - economic, technological and market and based on waste elimination develop processes more efficient, and that way increases the competitiveness of organizations.

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

O objetivo de aprendizagem visa dotar os alunos de conhecimentos, aptidões e competências em domínios da Engenharia e Gestão Industrial, necessários para uma visão integrada da gestão dos sistemas de produção e de serviços; conceber um sistema, um componente do sistema ou um processo do sistema que responda a objetivos/necessidades específicas; colaborar na conceção, desenvolvimento, implementação e melhoria de sistemas integrados. Capacidade para trabalhar em projetos individuais ou inserido em equipas multidisciplinares; Capacidade de decisão baseada em critérios de natureza técnica científica sem descuidar os aspetos ligados às relações humanas; Dotar os alunos de competências no âmbito da gestão empresarial com vista ao desenvolvimento de um espírito de empreendedor, muitas vezes materializado na criação de empresas e/ou no desenvolvimento de novos produtos ou serviços; Capacidade para prosseguir a aprendizagem ao longo da vida, entre outros.

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

The objective of learning is to provide students with knowledge, skills and competences in the fields of Engineering and Industrial Management, necessary for an integrated view of the management of production systems and services; designing a system, a system component or a process of the system that responds to specific objectives/needs; collaborate in the design, development, implementation and improvement of integrated systems. Ability to work on individual projects or inserted in multidisciplinary teams; Decision-making ability based on scientific technical criteria without neglecting aspects related to human relations; Provide students with skills in business management with a view to develop entrepreneurship, often materialized in the creation of companies and / or in the development of new products or services; Ability to pursue lifelong learning, among others

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

Esta oferta formativa visa dar resposta à crescente procura por parte do mercado de Engenheiros com um perfil profissional tipo generalista. Se considerarmos que o tecido empresarial nacional e europeu é fundamentalmente composto por Pequenas e Médias Empresas (PMEs), este aspeto revela-se ainda mais pertinente. Sendo o corpo de engenharia nas PMEs bastante limitado em geral, indo ao extremo de muitas pequenas empresas contarem com um só engenheiro, este é chamado a uma responsabilidade de intervenção extremamente alargada.

O Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) enquanto espaço de criação e difusão de conhecimento tem como estratégia diversificar as suas atividades de investigação e a sua oferta formativa em vários domínios do conhecimento da engenharia de modo a satisfazer as necessidades das várias fileiras económicas, contribuindo deste modo para o desenvolvimento nacional. Neste contexto, esta oferta formativa insere-se na estratégia que vem sendo seguida pelo ISEL, que visa não só a captação de novos alunos através da diversificação da sua oferta formativa em vários domínios do conhecimento da engenharia como também incrementar a criação de valor das atividades de investigação e transferência de conhecimento suportadas numa abordagem holística com a comunidade e o tecido empresarial. Além disso, a criação deste novo curso de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial deriva dum conjunto de razões de que se destacam, nomeadamente:

- 1) A consciência da necessidade de criação de um curso de Mestrado que preencha, as tendências do mercado de trabalho e das empresas relativamente a técnicos qualificados e cientificamente preparados, na área da Engenharia e Gestão Industrial.*
- 2) O número de vagas disponibilizadas na rede pública do ensino superior a nível nacional, em particular na área de Lisboa ao nível de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial é reduzido face à procura crescente por formação nesta área de conhecimento.*
- 3) As atuais capacidades Técnico-Científicas e Pedagógicas que o ISEL dispõe e em particular a ADEM – Área Departamental de Engenharia Mecânica que têm promovido a qualificação do seu corpo docente em várias vertentes da Engenharia com forte afinidade à Engenharia Industrial. Como resultado, tem-se assistido a um incremento de atividades de investigação e a realização de um conjunto de iniciativas na área em apreço*

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

This training aims to meet the growing demand of Engineers market with a generalist professional profile. If we consider that the European and national business is fundamentally composed of Small and Medium Enterprises (SMEs), this aspect is more pertinent. Since the engineering body in SMEs is quite limited in general, going to the extreme of many small companies have only one engineer, he/she is called for an extremely broad intervention responsibility.

The Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) as a space for the creation and diffusion of knowledge has as its strategy to diversify its research activities and its training offer in various fields of engineering knowledge in order to satisfy the needs of economy, thus contributing to national development. In this context, this training offer is part of the strategy followed by ISEL, which aims not only to attract new students through the diversification of its training offer in various fields of engineering knowledge but also to increase the value creation of research and knowledge transfer activities based on a holistic approach to the community and companies. In addition, the creation of this new Master's Degree in Industrial Engineering and Management derives from a set of reasons that stand out, namely:

- 1) The awareness of the need to create a Master's degree that meets the trends of the labor market and the companies regarding qualified and scientifically prepared technicians in the area of Industrial Engineering and Management.*
- 2) The number of vacancies made available in the public higher education network at national level, particularly in the Lisbon area at the level of Masters in Industrial Engineering and Management is reduced in view of the increasing demand for training in this area of knowledge.*
- 3) The current Technical-Scientific and Pedagogical capabilities that ISEL has, and in particular, the ADEM - Departmental Area of Mechanical Engineering, which have promoted the qualification of its faculty in several Engineering aspects with a strong affinity with Industrial Engineering. As a result, there has been an increase in research activities and many initiatives in the area under consideration.*

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Instituto Politécnico de Lisboa (IPL) tem como missão produzir, ensinar e divulgar conhecimento, bem como prestar serviços à comunidade, contribuindo para a sua consolidação como instituição de referência nos planos nacional e internacional. O Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) enquanto centro de criação, transmissão e difusão da ciência, tecnologia e cultura, tem como missão o estudo, a docência, a investigação e a prestação de serviços à comunidade e à economia no âmbito da Engenharia, contribuindo de modo decisivo para o desenvolvimento nacional. O Instituto Superior de Contabilidade e Administração (ISCAL), também integrado no IPL, tem como missão produzir, ensinar e divulgar conhecimento, bem como prestar serviços à comunidade, na área das ciências empresariais, contribuindo para a sua consolidação como instituição de referência nos planos nacional e internacional. É neste contexto que o ISCAL se associa à presente oferta formativa assegurando a lecionação de duas Unidades Curriculares cujos conteúdos programáticos se inserem em domínios do conhecimento do âmbito das ciências empresariais. Constatou-se, hoje, no mercado, tanto em Portugal como na restante Europa, que devido ao progressivo aumento da complexidade da atividade económica, as competências-chave, exigidas aos novos quadros superiores centram-se, fundamentalmente, na polivalência, na capacidade para interagir com diferentes áreas, a capacidade de integração horizontal de funções, a comunicação, o trabalho em equipa e o funcionamento em rede, autonomia, liderança, bem como a visão sistémica do conjunto da cadeia de valor e a capacidade de aumentar a produtividade ao distinguir entre fazer as coisas de forma certa (eficiência) e também saber fazer as coisas certas (eficácia), o que revela a necessidade de profissionais dotados de elevada exigência analítica que lhes permita aplicar os métodos de Engenharia aos sistemas produtivos de bens e serviços, combinando tais métodos com os princípios científicos da gestão e das ciências sociais, visando a melhor utilização possível dos diferentes tipos de recursos (humanos, materiais, tecnológicos, informacionais, etc.) distinta da formação típica dos cursos de Engenharia ou de Gestão.

O plano estratégico do ISEL para 2016-2020 faz uma clara aposta no reforço da investigação em domínios emergentes e “fomentar a qualidade da oferta formativa” demonstrando o empenho da unidade orgânica em apoiar ciclos de estudos inovadores face à restante oferta existente no mercado do ensino superior, particularmente vocacionado para satisfazer as necessidades de empresas (industriais ou de serviços) e organizações (públicas ou privadas) nos domínios da Gestão Industrial (produção, logística, qualidade, marketing e estratégia) e da Engenharia (tecnologias de produção, robótica e automação de processos e energia).

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

The Polytechnic Institute of Lisbon (PIL) has the mission of producing, teaching and disseminating knowledge, as well as providing services to the community, contributing to its consolidation as a reference institution at the national and international levels. The Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), as a center for the creation, transmission and diffusion of science, technology and culture, has the mission of studying, teaching, researching and providing services to the community and to the economy in the field of Engineering, making a decisive contribution to national development. The Instituto Superior de Contabilidade e Administração (ISCAL), also integrated in the PIL, has the mission of producing, teaching and disseminating knowledge, as well as providing services to the community in the area of business sciences, contributing to its consolidation as a reference institution in the national and international levels. It is in this context that ISCAL is associated to the present training offer, assuring the teaching of two Curricular Units whose contents are inserted in knowledge domains of the business sciences.

The market, both in Portugal and in the rest of Europe, shows that, due to the progressive increase in the complexity of economic activity, the key competences required of new senior managers are interact with different areas, the ability to integrate horizontal functions, communication, teamwork and networking, autonomy, leadership, as well as the systemic view of the value chain as a whole and the ability to increase productivity by distinguishing between doing things right (efficiency) and also knowing how to do the right things (effectiveness), which reveals the need for professionals with a high analytical requirement that allows them to apply Engineering methods to the productive systems of goods and services, combining such methods with the scientific principles of management and social sciences, aiming at the best possible use of the different types of resources (human, material, technological, informational, etc.) distinct from the typical training of Engineering or Management courses.

The ISEL strategic plan for 2016-2020 makes a clear commitment to reinforcing research in emerging areas and "promoting the quality of the training offer", demonstrating the commitment of the organic unit to support innovative study cycles in relation to the rest of the existing offers in the higher education market, particularly geared to meet the needs of companies (industrial or service) and organizations (public or private) in the areas of industrial Management (production, logistics, quality, marketing and strategy) and engineering (production technologies, robotics and automation of processes and energy).

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:

Desde há 150 anos que a Instituição ISEL, forma engenheiros em diferentes áreas do conhecimento. Culturalmente o ensino na instituição, pela sua história, sempre se tem pautado por uma formação de elevado cariz experimental e profissionalizante, nunca descuidando o conhecimento e a capacidade técnico-científica dos seus formados. O ISEL é uma escola de engenharia reconhecida no mercado que

sempre se pautou por garantir uma aprendizagem envolvida num salutar inter-relacionamento entre professores e alunos, o que associado à experiência profissional de parte dos seus docentes, e à sua boa e crescente formação científica, conduziu a projetos formativos em diferentes áreas com resultados reconhecidos pelo mercado e por diferentes organizações de avaliação externa.

Atualmente, o ISEL ministra todos os cursos das engenharias ditas tradicionais e tem vindo a promover a oferta de novos cursos, alicerçados nos cursos tradicionais, de modo a ajustar a sua oferta formativa às mutações e tendências do mercado de trabalho apoiando a criação de ciclos de estudos vocacionados para suprimir as atuais necessidades e antecipando as necessidades futuras de profissionais vitais às organizações.

É devido à crescente procura por parte dos novos alunos que se candidatam ao ensino superior em obter uma qualificação nesta área de conhecimento e é grande procura por parte das empresas de profissionais com o foco na produtividade, que se assiste a um aumento da procura de profissionais capazes de seguir não só as mais recentes tecnologias como também ter a capacidade para as adaptar à sua realidade empresarial de modo a otimizar o seu desempenho.

Deste modo, o ISEL pretende continuar a servir o País, em áreas em que haja necessidade de profissionais com formação de nível superior competentes e para as quais tenha competências técnico-científicas e materiais para o saber-fazer, como é o caso do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial aqui proposta. Considerando os objetivos indicados, as necessidades de formação associadas às atividades profissionais a desenvolver, pode afirmar-se que o curso que se propõe é completamente compatível com o projeto educativo, científico e cultural da instituição.

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

For over 150 years the ISEL Institution has been training engineers in different areas of knowledge.

Culturally, the teaching in the institution, through its history, has always been based on a high experimental and professional training, never neglecting the knowledge and technical-scientific capacity of its graduates. ISEL is a recognized engineering school in the market that has always been guided by guaranteeing a learning involved in a healthy interrelationship between teachers and students, which is associated with professional experience on the part of its teachers and its good and growing scientific education, led to training projects in different areas with results recognized by the market and by different external evaluation organizations.

ISEL currently teaches all courses of traditional engineering and has been promoting new courses based on traditional courses in order to adjust its training offer to the changes and tendencies of the labor market by supporting the creation of studies aimed at suppressing current needs and anticipating the future needs of professionals vital to organizations.

It is due to the growing demand from the new students applying to higher education to obtain a qualification in this area of knowledge and the great demand from companies to professional with a focus on productivity, that there is an increase in the demand of professionals capable of following not only the latest technologies but also the ability to adapt them to their business reality in order to optimize their performance.

In this way, ISEL intends to continue to serve the country in areas where there is a need for professionals with competent upper level education and for whom it has technical-scientific and material competences for know how to do, such as the Master's in Engineering and Industrial Management proposed here.

Considering the stated objectives, the training needs associated with the professional activities to be developed, it can be affirmed that the course that is proposed is completely compatible with the educational, scientific and cultural project of the institution.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Otimização Aplicada à Engenharia/Optimization Applied to Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Otimização Aplicada à Engenharia/Optimization Applied to Engineering

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

José Manuel Prista do Valle Cardoso Igreja - 67,5h

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

<sem resposta>

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

Após aprovação na unidade curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Formular problemas de otimização em engenharia;

2. Analisar contextualmente as soluções dos problemas de otimização;

3. Obter soluções óptimas em diferentes problemas ligados à engenharia;
4. Compreender alguns dos algoritmos utilizados na optimização de sistemas lineares e não lineares;
5. Compreender a utilização de sistemas de inteligência artificial em complexos problemas de engenharia;
6. Modelar e simular sistemas de engenharia;
7. Utilizar sistemas inteligentes na modelação e optimização de sistemas em engenharia.

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

At the end of the curricular unit the student should be able to:

1. Formulate optimization engineering problems mathematically.
2. Analyze the optimization outputs and criticize the results.
3. Calculate optimum solutions in engineering problems.
4. Understand linear and nonlinear algorithms applied in optimization techniques.
5. Understand the use of artificial intelligence techniques in complex engineering problems.
6. Model and simulate engineering systems.
7. Use intelligent systems in the modeling and optimization of engineering

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Optimização

Evolução histórica. A abordagem. Introdução à formalização.

2. Programação linear

Definições e conceitos básicos. Hipóteses da programação linear. Definições básicas. Resolução gráfica. Resolução pelo algoritmo do simplex. Método do “big M”. Dualidade e análise de sensibilidade. Análise pós-optimização.

3. Redes neuronais artificiais

Introdução. O neurónio como elemento base. Funções de activação.

4. Perceptrões multicamada

Propriedades de aproximação. Treino supervisionado em perceptrões multicamada. Generalização e validação.

5. Algoritmos Genéticos

Fundamentos matemáticos. Implementação computacional. Aprendizagem com recurso a algoritmos genéticos.

6. Introdução à simulação

Terminologia e conceitos básicos. Métodos de geração para distribuições de probabilidade. Diagramas de ciclo de actividades. Estatísticas de funcionamento.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Optimization

History. Introduction to formalization. Examples.

2. Linear Programming

Definitions and basic concepts. Linear programming hypotheses. Basic definitions. Graphical Interpretation. Simplex Algorithm. Artificial variables. the Big M method. Sensitivity analysis. The Simplex Dual algorithm.

3. Artificial Neural Networks.

Introduction. The neuron. Activation Function. Multilayer Perceptrons. Approximation property. Supervised training. Generalization and validation.

5. Genetic Algorithms.

Mathematical foundations. Computational applications. Learning with genetic algorithms.

6. Introduction to Simulation.

Basic concepts. Discrete simulation examples. Generation methods for probability distribution. Activity cycle diagrams.

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

A unidade curricular de optimização aplicada à engenharia versa fundamentalmente algoritmos de optimização. A obtenção de soluções óptimas em problemas dedicados à engenharia (produção, transportes, afectação de recursos, etc.) permite analisar, decidir e implementar soluções que tornem os sistemas produtivos mais eficientes. Desta forma, no primeiro capítulo da unidade curricular são fornecidas as primeiras ferramentas para uma correcta formulação matemática do problema em causa. No capítulo 2 é estudado de forma exaustiva a optimização de sistemas lineares, aplicados a sistemas de engenharia. Nos capítulos 3 e 4 definem-se os conceitos básicos e os algoritmos de optimização na área das redes neuronais. O capítulo 5 define e apresenta de forma pouco aprofundada a utilização de algoritmos genéticos em optimização. Finalmente no último capítulo apresenta-se as ferramentas básicas que podem ser utilizadas na simulação dos processos desenvolvidos até ao momento.

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

The curricular unit is focused essentially in optimization algorithms. The use of optimization techniques in engineering problems (production, transports, resources) can lead to decision taking that improves the efficiency of the problem. The correct use of these tools, is very important in engineering. In the first part of the curricular unit the development of mathematical models is taught. The development of mathematical systems and their linear optimization is the focus during chapter 2. Artificial intelligent systems are used to optimize different and complex engineering problems. The capability of learning towards an optimum solution makes artificial neural networks and genetic algorithms good solutions to complex problems. Chapter 3, 4 and 5 presents the use of artificial intelligent methods in nonlinear complex optimization problems. In the last topic a brief approach to model and simulation is adressed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sempre que pedagogicamente seja válido, durante as aulas teóricas, utilizam-se simulações de casos reais otimizados através de software específico. As aulas práticas são utilizadas para que os alunos desenvolvam as competências necessárias à aplicação dos conceitos apreendidos. A avaliação de conhecimentos é composta por um exame, classificado de 0 a 20 valores. Os alunos têm que obter uma classificação mínima de 10 valores no exame para obter aprovação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit addresses theoretical and technical concepts, and uses practical engineering cases to demonstrate the effectiveness of the techniques. Afterwards useful dedicated software is explained to the students, in order to optimise complex engineering problems. The evaluation is one final exam with scores from 0 to 20. To get positive evaluation the student must have a grade equal or greater than 10.

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

Sempre que pedagogicamente seja válido, durante as aulas teóricas, utilizam-se simulações de casos reais otimizados através de software específico. As aulas práticas são utilizadas para que os alunos desenvolvam as competências necessárias à aplicação dos conceitos apreendidos. A avaliação de conhecimentos é composta por um exame, classificado de 0 a 20 valores. Os alunos têm que obter uma classificação mínima de 10 valores no exame para obter aprovação.

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

Knowing that the curricular unit has a strong application in engineering systems, laboratory classes where computer software is used to solve practical cases helps to developing the student ability to solve different types of problems that can be applied directly on an working environment. Several proposed project increases the notion of analysis and criticism of a given solution. The student has to decide what data and problem solutions should be implemented and what outputs should be expected. The student is able to reach the objectives, working with different types of application problems. The theoretical learning of each one of the proposed methods is reenforced with real practical applications, motivating the student towards the importance of the curricular unit in the future of the mechanical engineer.

3.3.9. Bibliografia principal:

*L. Valadares Tavares et al., Investigação Operacional, McGraw-Hill, 1997.
Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman, Introduction to Operation Research, McGraw-Hill, 2010
Wayne L. Winston, Operations Research – Applications and Algorithms, Duxbury Press, 2003.
Alexander M. Meystel, James S. Albus, Intelligent Systems - Architecture, Design, and Control, John Wiley & Sons, Inc., 2002
Laurene Fausett, Fundamentals of Neural Networks – Architectures, Algorithms and Applications, Prentice-Hall, 1994”
Lance Chambers, The Practical Handbook of Genetic Algorithms: Applications (2nd Ed.) Chapman and Hall/CRC, 2000.*

Mapa IV - Logística/Logistics**3.3.1. Unidade curricular:**

Logística/Logistics

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

Augusto António Brinquete Proença – 45h

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

<sem resposta>

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

- 1 - *Assumir a Logística como um Sistema simultaneamente Local e Global*
- 2 - *Compreender a relação dos processos mais relevantes envolvidos na criação de valor para os Clientes.*
- 3 - *Compreender o significado da Supply Chain Management.*
- 4 - *Compreender as variáveis logísticas mais relevantes: Tempo, Espaço, Custo e Qualidade*
- 5 - *Os alunos devem adquirir competências e conhecimentos nas áreas da Gestão do Inventário, Gestão dos Armazéns, gestão dos Transportes e outras competências logísticas.*
- 6 - *Os alunos devem adquirir a competência de avaliação de Trade-offs logísticos*

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

- 1 - *Assume Logistics as an integrated and global system*
- 2 - *Understand the most relevant relationships involved in add value to customers.*
- 3 - *Understand the significance of Supply Chain Management*
- 4 - *Evaluate de most important logistical variable: Time, Space, Cost and Quality*
- 5 - *The students must acquire know-how and knowledge about inventory, warehousing transportation management and other logistical competencies*
- 6 - *The students must acquire know-how and knowledge about economic and logistics trade-off evaluation*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Conceitos básicos de logística e terminologia*
- 2 - *Logística como gerador de valor acrescentado*
- 3 - *Atividades Logísticas*
- 4 - *Gestão de armazéns*
- 5 - *Gestão de transportes*
- 6 - *Tecnologias de informação*
- 7 - *Avaliação do desempenho logístico*

3.3.5. Syllabus:

- 1 - *Logistics concepts and terminology*
- 2 - *Value-added role of logistics*
- 3 - *Logistic activities*
- 4 - *Warehouse management.*
- 5 - *Transportation management*
- 6 - *Information Technology*
- 7 - *Logistics performance evaluation*

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

- 1 - *Assumir a Logística como um Sistema simultaneamente Local e Global.*
Capítulos: 1 - Conceitos básicos de logística e terminologia e 2 - Logística como gerador de valor acrescentado
- 2 - *Compreender a relação dos processos mais relevantes envolvidos na criação de valor para os clientes*
Capítulos: 2 - Logística como gerador de valor acrescentado
- 3 - *Compreender o significado de Supply Chain Management*
Capítulos: Todos os Capítulos
- 4 - *Compreender as variáveis Logísticas mais relevantes: Tempo, Espaço, Custo e Qualidade*
Capítulos: Todos os capítulos
- 5 - *Os alunos devem adquirir competências e conhecimento nas áreas da gestão do inventário, gestão de transportes, gestão dos armazéns e outras competências logísticas*
Capítulos. Todos os capítulos
- 6 - *Os alunos devem adquirir a competência de avaliação trade-offs Logísticos*
Capítulos: 6 - Tecnologias da Informação e 7 - Avaliação do desempenho Logístico.

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

1. *Assume Logistics as an integrated and global system.*
Chapters : Logistics concepts and terminology and Value-added role of logistics
2. *Understand the most relevant relationships involved in add value to customers*
Chapters: Value-added role of logistics
3. *Understand the significance of Supply Chain Management*
Chapters: All Chapters
4. *To evaluate de most important logistical variable: Time, Space, Cost and Quality*

Chapters: All chapters

5. Acquire know-how and knowledge about inventory, warehousing transportation management and other logistical competencies

Chapters. All chapters

6. Acquire know-how and knowledge about economic and logistics trade-off evaluation

Chapters: Information Tecnology and Logisitcs performance evaluation

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Avaliação Contínua

Realização de dois trabalhos, um individual (NI) com peso 0,3 e outro de grupo (preferencialmente de três de elementos), também com peso 0,3 complementado com a realização ao longo do semestre de um teste de frequência (NT) com peso 0,4.

NF = 0,4 x NT + 0,3 x NI + 0,3 NG

2. Exame Final

Incluirá para além do exame escrito (NE), também com peso 0,4, os dois trabalhos, individual e o de grupo, ambos de realização obrigatória.

NF = 0,4 x NE + 0,3 x NI + 0,3 NG

3. Metodologia de Ensino

A fim de compreender o conteúdo versado, o processo de ensino compreende períodos de exposição, resolução ilustrativa dos problemas, exercícios práticos e simulações de computador e períodos de trabalho realizados pelos os alunos sem contato direto com o o professor.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. Continuous Assessment

Completion of two papers, one individual (NI) weighing 0.3 and another group (preferably three elements), also weighing 0.3 complemented with the development during the course of half a term test (NT) with weight 0.4.

NF = NT + 0.4 x 0.3 x 0.3 + NI NG

2. Final Exam

Include in addition to the written examination (NE), also weighing 0.4, the two studies, individual and group, both of the mandatory.

NF = 0.4 x 0.3 x NE + NI + 0.3 NG

3. Teaching Methodology

In order to understand the content versed, it is still desirable in accordance with the conduct of teaching, are alternating periods of exposure, resolution illustrative of problems, practical exercises and computer simulations with periods of work itself students will take place without direct contact with the professor.

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

1. Avaliação Contínua (trabalhos)

a. Utilização do conhecimento adquirido como base para o desenvolvimento de aplicações originais, possivelmente no contexto da pesquisa e no contexto de inovação e empreendedorismo.

b. Aprendizagem em regime tutorial ou independente, ao longo da vida, as cadeias de valor integradas e a competitividade global.

2. teste

Contribuir para uma engenharia mais eficaz no contexto de uma produção mais eficiente e de alta competitividade

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

1. Continuous Assessment (Homeworks)

a. To use the knowledge gained as a basis for development of original applications, possibly in the context of research and in the context of innovation and entrepreneurship.

b. Learning in a self-guided or independent, lifelong, integrated value chains and global competitive.

2. Test

Making effective engineering in the context of efficient production and high competitiveness.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dias, JCQ, 2013, Materialização da Cadeia de Valor - Supply Chain Management, Edições Colibri, Lisboa

DIAS, JCQ, 2005, Logística Global e Macrológica, Edições Sílabo

CARVALHO, Crespo, J. M., 1966, Logística, Edições Sílabo, 2002.

CARVALHO, Crespo, J., M., e BRILHANTE, Dias, E., 2000, e-logistics & e-business, Lisboa, Edições Sílabo.

CHRISTOPHER, Martin, 1992, Logistics and Supply Chain Management, Second Edition, Financial Times, Prentice Hall, 1998.

DORNIER, P. P., com ERNEST, R., e FENDER, M., e KOUVELIS, P., 1988, Global Operations and Logistics -Text and

Cases, John Wiley & Sons, Inc.

LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R. 1993 *Strategic Logistics Management* IRWIN-McGraw Hill
BOWERSOX, D., J., e CLOSS D.J., 1996, *Logistical Management; the Integrated Supply Chain Process*, McGraw-Hill, International Edition.

Meios informáticos utilizados:

A Web of Science (ISI) será a base de dados privilegiada de trabalho, investigação e pesquisa

Mapa IV - Manutenção Produtiva Total e Gestão Lean/Total Productive Maintenance and Lean Management

3.3.1. Unidade curricular:

Manutenção Produtiva Total e Gestão Lean/Total Productive Maintenance and Lean Management

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

António João Pina da Costa Feliciano Abreu

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

Fernando Loureiro – 67,5h

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

Compreender a problemática da gestão dos processos e das operações;

Compreender a importância e os desafios da gestão Lean para a criação de valor e satisfação de clientes finais;

Compreender o papel da Manutenção Produtiva Total (TPM), os seus objetivos e as vantagens alcançadas com a sua implementação

Compreender o papel das ferramentas/ metodologias de suporte à manutenção

Compreender a integração da produção e operações nos sistemas logísticos e nas cadeias de abastecimento («SC»);

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

Understand the dilemmas of process and operations' management.

Understand the importance and challenges of Lean management for creation of value and customer satisfaction.

Understand the role of Total Productive Maintenance (TPM), its objectives and the advantages achieved with its implementation.

Understand the role of tools / methodologies to support maintenance activities.

Understand the integration of production and operations in logistics systems and supply chains ("SC");

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Contexto da Gestão das operações

2 - Introdução ao lean - Noção de desperdício, ferramentas para a identificação de desperdícios, os princípios do lean, casa do lean.

3 - Técnicas e Ferramentas Lean - Mapeamento do Fluxo de Valor, Kanban, Gráfico espargate, SMED, 5S, relatório A3, SIPOC, análise 5W, a fórmula 5W2H, Gestão visual, a metodologia TOPS/8D, takt time, padronização dos processos.

4 – Implementação do JIT e do JIDOKA – O conceito de fluxo, o sistema pull versus push, Programação Heijunka, O sistema Kanban, o comboio logístico, supermercados, o papel da automação dos processos, a abordagem kaisen, Error Proofing.

5 - Qualidade 6 sigma – Conceitos e métricas

6 - Manutenção Lean –Função Manutenção, terminologia e conceitos básicos, Manutenção Produtiva Total (TPM), Manutenção Centrada na Fiabilidade (RCM), determinação do LCC de um ativo.

7.- Lean Supply Chain Management

3.3.5. Syllabus:

1- Operations Management Context

2 - Introduction to lean thinking- Concept of waste, tools for identifying wastes, lean principles, lean house.

3 - Lean Techniques and Tools - Value Stream Mapping, Kanban, spaghetti map, SMED, 5S, A3 report, SIPOC, 5W analysis, 5W2H formula, Visual management tools, TOPS / 8D methodology, takt time, standardization of processes.

4 - Implementation of JIT and JIDOKA - The concept of flow, pull versus push system, heijunka leveling production, Kanban system, Milk run, supermarkets, the role of process automation, kaisen approach, Error Proofing.

5 - Quality 6 sigma - Concepts and metrics.

6 - Lean Maintenance - Maintenance function, terminology and basic concepts, Total Productive

*Maintenance (TPM), Reliability Centered Maintenance (RCM), LCC of an asset.
7- Lean Supply Chain Management.*

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

Os capítulos dos conteúdos programáticos correspondem aos conceitos fundamentais a adquirir referidos nos objetivos da unidade curricular.

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

The chapters of the syllabus correspond to the fundamental concepts referred in the objectives of the curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sempre que aplicável a metodologia de ensino compreende aulas com exposição oral, apresentação de exemplos reais baseados em casos de estudo, resolução de exercícios e utilização de aplicações informáticas em laboratório.

A avaliação é realizada por 1 exame e 1 trabalho pedagogicamente fundamental.

São condições necessárias para aprovação:

Nota do exame ≥ 9.5 valores.

Nota do trabalho ≥ 9.5 valores.

Nota final determinada pela média aritmética das anteriores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Whenever appropriate the teaching methodology includes lectures with oral presentation, exhibition of real case studies, solving exercises, and use of software in the laboratory.

In order to be approved, students must:

Have a written exam grade ≥ 9.5

Have a project grade ≥ 9.5

The final grade is given by the mean of the classifications above.

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

A metodologia de ensino prevê uma componente de lecionação teórica e prática. Nas aulas teóricas são discutidos os princípios e os conceitos que permitirão ao aluno compreender os tópicos abordados neste curso.

Esta componente teórica é complementada com uma parte prática na qual os alunos resolverão exercícios e discutem casos de estudo que lhes permitirão consolidar os conceitos teóricos.

O trabalho prático da disciplina procura que os alunos testem e demonstrem a aquisição de conhecimento técnico e, também, a aquisição de competências na resolução de problemas, trabalho em equipe, pensamento crítico e comunicação.

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

The teaching methodology will be carried out through theoretical and practical classes. On the theoretical classes are discussed the principles and the concepts that will allow the student to understand the topics covered in this course. In order to consolidate theoretical concepts, students solve exercises and discuss case studies in practical classes.

The project aims students to develop their technical knowledge, and skills in problem solving, team working, critical thinking and communication.

3.3.9. Bibliografia principal:

Pinto, João Paulo. Pensamento Lean. A filosofia das organizações vencedoras. Lidel (2ª edição), 2009.

Martin, James William. Lean Six Sigma for Supply Chain Management: The 10-step Solution Process, McGraw-Hill Professional, 2006.

Coimbra, Euclides A., Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains, Kaizen Institute; 1st edition, 2009.

Christopher, Martin Logistics & Supply Chain Management: creating value-adding networks (3rd Ed), FT Press; 2005.

Coyle, C. John Langley, Brian Gibson, Robert A. Novack, Edward J. Bardi, Supply Chain Management: A Logistics Perspective John J South-Western College Pub; (8th ed.), 2008.

Heizer, J. & Render, B. Operations Management. New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2006

Stevenson, W. Operations Management (9th ed.). Boston, Irwin / McGraw-Hill, 2006

Mapa IV - Arquitetura e Sistemas Informáticos/Computer Systems Architectures**3.3.1. Unidade curricular:***Arquitetura e Sistemas Informáticos/Computer Systems Architectures***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***António Luis Freixo Guedes Osório - 67,5h***3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Conhecimento de tecnologias e processos de desenvolvimento, desde sistema computacional, sistemas de gestão de bases de dados, sistemas distribuídos, segurança, sistema de sistemas informáticos num quadro de independência de fornecedor e ambientes de execução entre internos à organização (on-premises) ou na nuvem (cloud computing). Formalização da definição de processos através de linguagens como (BPMN) e (DMN) e modelação de sistemas, e.g., (OPM) ou (UML/SysML), entre outros mecanismos. Estudo e avaliação de estratégias de governação no estabelecimento de mecanismos de monitorização e manutenção numa coordenação integrada do conjunto de responsabilidades de cada um dos sistemas informáticos. O estudo e discussão de modelos de governação de sistemas de sistemas informáticos e sistemas ciberfísicos é mapeado em estudos de caso numa avaliação crítica sobre arquitetura tecnológica e modelos de coordenação de processos, seja na operação de sistemas produtivos seja de processos e gestão.

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

Knowledge of technologies and development processes, from computer system, database management systems, distributed systems, security, system of computer systems in a framework of vendor independence and execution environments between internal to the organization (on-premises) or in the cloud computing. Formalization of process definition through languages such as (BPMN) and (DMN) and modelling of systems, eg, (OPM) or (UML/SysML), among other mechanisms. Study and evaluation of governance strategies in the establishment of mechanisms of monitoring and maintenance in an integrated coordination of the set of responsibilities of each of the IT systems. The study and discussion of governance models of systems of computer systems and cyberphysical systems is mapped in case studies in a critical evaluation of technological architecture and models of process coordination, whether in the operation of productive systems or of processes and management.

3.3.5. Conteúdos programáticos:*Definição de sistema informático e sua relação com sistema ciberfísico*

- Modelos computacionais, Linguagens de programação e ambientes de execução
- Desenvolvimento de sistemas informáticos
- Noções de sistemas distribuídos e segurança
- Gestão do ciclo de vida de sistemas informáticos
- Exemplo de um sistema simples envolvendo um processo simplificado de num sistema de produção

Formalização da modelação de sistemas informáticos envolvendo estrutura e comportamentos

- Elementos de um sistema informático
- Definição e modelação de processos.
- Modelação e execução de regras
- Arquiteturas de sistema de sistemas informáticos
- Estudo e desenvolvimento de caso envolvendo sistema de sistemas informáticos
- Avaliação de requisitos funcionais e não funcionais
- Definição de processos e quadros de execução
- Desenho de arquitetura tecnológica num quadro tendencialmente multifornecedor
- Desenvolvimento de estudo de caso com protótipo demonstrador

3.3.5. Syllabus:

- Definition of computer system and its relationship with cyberphysical system
- Computational models, programming languages and execution environments
- Development of computer systems
- Notions of distributed systems and security
- Life cycle management of computer systems
- Example of a simple system involving a simplified process in a production system
- Formalization of the modelling of computer systems involving structure and behaviour

- *Elements of a computer system*
- *Definition and modelling of processes*
- *Modelling and execution of rules*
- *Architectures of the system of computer systems*
- *Study and development of case involving system of computer systems*
- *Evaluation of functional and non-functional requirements*
- *Definition of processes and execution frameworks*
- *Design of technological architecture in a multi-vendor framework*
- *Development of case study with prototype demonstrator*

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

A convergência para integração total dos sistemas informáticos requer que um engenheiro com especialização em Engenharia e Gestão Industrial compreenda a complexidade subjacente e saiba avaliar o potencial e riscos na sua tomada de decisão, assim como na coordenação com engenheiros informáticos. Considera-se como aspeto fundamental, abordagens orientadas a modelos de processos, modelos de dados e linguagens específicas de domínio (Domain Specific Languages) na valorização do potencial dos sistemas informáticos na automatização dos processos. Para além de um conjunto de conceitos que permita ao engenheiro de Gestão Industrial reforçar a abrangência do seu potencial, é dado especial enfoque às estratégias de automatização de processos e associação ao quadro tecnológico constituído por sistemas informáticos heterogéneos. A complexidade no estabelecimento de quadros tecnológicos integrados e abertos (multifornecedor) está relacionada com a crescente necessidade de interação/coordenação entre sistemas informáticos e entre sistemas de infraestrutura de produção, enquanto sistemas ciberfísicos. Esta complexidade condiciona os sistemas de apoio à decisão enquanto se baseiam na cooperação com sistemas em tempo real num contributo para níveis superiores de confiança e qualidade dos processos de decisão. As interdependências complexas requerem a estruturação da operação coordenada com fornecedores ou com equipas de desenvolvimento no garante de um quadro tecnológico integrado e tolerante a falhas (qualidade de resposta a processos críticos). Assim, sem entrar em aspetos de detalhe da engenharia informática, a estratégia passa por centrar a discussão na fronteira entre processos (área funcional) e quadro de sistemas informáticos (área tecnológica). As abordagens orientadas a modelos, em alguns casos executáveis, permitem a validação de conceitos da engenharia informática enquanto responsável pelos sistemas de sistemas informáticos num quadro integrado e aberto (multifornecedor/sem dependências críticas de fornecedores específicos). O estudo de casos sobre cenários reais simplificados ocorrem como ferramenta de consolidação dos conceitos abordados.

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

Convergence for full integration of computer systems requires that an engineer with a specialization in Industrial Engineering and Management understand the underlying complexity and be able to assess the potential and risks in their decision making, as well as in coordination with computer engineers. It is considered as a fundamental aspect, approaches oriented process models, data models and domain-specific languages (Domain Specific Languages) in the potential appreciation of the IT systems in process automation. In addition to a set of concepts that allow the Industrial Management engineer to reinforce the scope of its potential, special focus is given to strategies of process automation and association to the technological framework constituted by heterogeneous computer systems. Complexity in the establishment of integrated and open technology frameworks (multi-vendor) is related to the increasing need for interaction / coordination between computer systems and between production infrastructure systems as cyberphysical systems. This complexity affects the decision support systems as they are based on co-operation with real-time systems in a contribution to higher levels of reliability and quality of decision making. Complex interdependencies require the structuring of the coordinated operation with suppliers or with development teams to ensure an integrated and fault tolerant (quality of response to critical processes) framework. Thus, without going into detail aspects of computer engineering, the strategy focuses on the frontier between processes (functional area) and the framework of computer systems (technological area). Model-oriented approaches, in some cases executable, allow for the validation of computer engineering concepts while in charge of systems of computer systems in an integrated and open framework (multi-vendor/non-critical dependencies of specific vendors). The case studies on simplified real scenarios occurs as a tool for consolidating the concepts addressed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A ênfase centra-se na discussão de sistema informático, enquanto conjunto de elementos desenvolvidos com base em técnicas de programação, de gestão de bases de dados, de sistemas distribuídos, de segurança de dados no garante de privacidade e integridade e de monitorização, entre outros aspetos da construção de sistemas informáticos. No primeiro capítulo são sintetizadas as principais técnicas e só depois é que são abordadas as ferramentas de modelação de sistemas e processos numa perspetiva sistémica de sistemas informáticos de uma organização.

O estudo de casos e desenvolvimento de demonstrador de validação permite a consolidação dos conceitos apresentados e discutidos. Um conjunto de trabalhos, mínimo de três, por cada um dos três capítulos (60%) e avaliação de componente teórica por teste ou exame (40%) complementam o quadro de

avaliação. Os trabalhos são discutidos em apresentação pública e, quando necessário, complementada com discussão por grupo ou individual.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The emphasis is on the discussion of computer system, while set of elements developed based on programming techniques, database management, distributed systems, data security in the guarantor of privacy and integrity and monitoring, among other aspects of the construction of computer systems. In the first chapter, the main techniques are synthesized and only then are the system and process modelling tools addressed in a systemic perspective of an organization's computer systems.

The case studies and development of validation demonstrator allows the consolidation of the concepts presented and discussed. A set of works, minimum of three, for each of the three chapters (60%) and theoretical component evaluation by test or exam (40%) complement the evaluation framework. The works are discussed in public presentation and, when necessary, complemented with discussion by group or individual.

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

Enquanto na fronteira entre a Engenharia e Gestão Industrial e a Engenharia informática, a unidade curricular de Arquiteturas de Sistemas de Informáticos dota o Engenheiro de Gestão Industrial do conjunto de competências que lhe permitem a interação com a Engenharia Informática no exercício das competências de gestão. As competências na modelação e desenho de processos e compreensão de técnicas e tecnologias permite que se posicione na valorização do quadro tecnológico na melhor resposta à automatização de processos. Uma especialização posterior no conhecimento de linguagens e ferramentas de desenho e desenvolvimento posiciona o Engenheiro de Gestão Industrial no desenvolvimento de projetos de automatização de processos com base em sistemas informáticos, enquanto base tecnológica da organização ou sistema de produção. Não se pretende transformar o Engenheiro de Gestão Industrial num programador ou com responsabilidades na gestão do ciclo de vida do quadro de sistemas informáticos. A definição de sistema informático, sua relação com sistema ciberfísico e conceitos fundamentais como modelos computacionais, linguagens de programação, sistema distribuído, ambientes de execução incluindo a computação na nuvem, e outros conceitos chave configuram a linguagem de interface com a Engenharia Informática. Estabelecida a base fundamental, a formalização da modelação de sistemas informáticos envolvendo estrutura e comportamentos, incluindo a modelação de sistemas e processos, estabelecem a base para um conjunto de competências para o exercício da Engenharia e Gestão Industrial. Neste capítulo o grau de concretização é reforçado com a modelação de processos, potencialmente coordenados com unidades curriculares da especialidade. Os casos concretos visam a consolidação de conhecimentos obtidos na concretização das competências estabelecidas como objetivo para a unidade curricular.

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

While at the border between Engineering and Industrial Management and Computer Engineering, the curriculum unit of Computer Systems Architectures provides the Industrial Management Engineer with the set of skills that allow him to interact with Computer Engineering in the exercise of management skills. The skills in modelling and design of processes and understanding of techniques and technologies allows him to position himself in the valorisation of the technological framework in the best response to process automation. A further specialization in the knowledge of languages and tools of design and development positions the Industrial Management Engineer in the development of process automation projects based on computer systems, as the technological base of the organization or production system. It is not intended to transform the Industrial Management Engineer into a programmer or with responsibilities in the life cycle management of the computer systems framework. The definition of a computer system, its relationship with a cyberphysical system and fundamental concepts such as computational models, programming languages, distributed systems, execution environments including cloud computing, and other key concepts configure the interface language with Computer Engineering. Established the fundamental basis, the formalization of the modelling of computer systems involving structure and behaviours, including the modelling of systems and processes, establish the basis for a set of competences for the exercise of Industrial Engineering and Management. In this chapter, the degree of concretization is reinforced with the modelling of processes, potentially coordinated with curricular units of the speciality. The concrete cases aim to consolidate knowledge obtained in the achievement of the competencies established as an objective for the curricular unit

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Volker Stiehl - *Process-Driven Applications with BPMN*, Springer International Publishing, 2014.
2. Edward A. Lee and Sanjit Seshia - *Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach*. Lee and Seshia, 2.0 edition, 2015.
3. Dov Dori - *Model-Based Systems Engineering with OPM and SysML*. Springer New York, New York, NY, 2016.
4. Kenneth C. Laudon and Jane P. Laudon - *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*,

2017.

5. Benny Raphael and Ian F. C. Smith - *Engineering Informatics: Fundamentals of Computer-aided Engineering*, Wiley-Blackwell; 2nd revised edition, 2013.

Mapa IV - Robótica Industrial/Industrial Robotics

3.3.1. Unidade curricular:

Robótica Industrial/Industrial Robotics

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

Francisco M. de Oliveira Campos - 45h

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

<sem resposta>

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

Adquirir competências na programação de robôs manipuladores para a realização de tarefas de palatização.

Identificar as estruturas de programação adequadas a cada problema, desenvolver métodos de depuração e otimização de programas de comando de robôs manipuladores.

Identificar os constituintes de hardware e software presentes num sistema robotizado e diagnosticar falhas nestes componentes.

Adquirir métodos de análise de células flexíveis de fabrico e competências para a integração de robôs e outros equipamentos automáticos nestes sistemas.

Conceber sistemas simples de processamento de imagem para extração de informação de imagens digitais.

Identificar os problemas essenciais associados ao controlo de movimento de robôs móveis. Implementar estratégias simples de controlo de movimento.

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

The course aims at building skills to support: robot manipulator programming for palletizing tasks; selecting programming structures to address different task scenarios; debugging and optimizing robot control programs; the identification of hardware and software components of robotic systems and diagnosing failures in the main components; analysing and integrating Flexible Manufacturing Systems; designing simple image processing systems for feature extraction; identifying the main problems in mobile robots control and implementing simple strategies to address them.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. **ROBÓTICA DE MANIPULAÇÃO.** *Introdução- Configurações de robôs manipuladores; sensores e atuadores em robôs manipuladores. Controlo de Robôs Manipuladores- linguagens de programação; níveis de controlo na robótica de manipulação; planeamento de trajetórias. Cinemática de robôs manipuladores: cinemática direta e inversa; cinemática de velocidade. Robôs industriais- Especificações de robôs industriais; configurações mais comuns em robôs industriais e suas aplicações.*

2. **CÉLULAS FLEXÍVEIS DE FABRICO.** *Componentes - Sistemas de movimentação de materiais, armazenamento, processamento e controlo de qualidade. Controlo e Monitorização - Níveis de controlo numa célula flexível de fabrico.*

3. **TÓPICOS AVANÇADOS EM ROBÓTICA.** *Introdução à visão computacional- Processamento de imagem digital: filtros, operações morfológicas e segmentação; extração de características. Introdução à robótica móvel, configurações de robôs móveis; sensores e atuadores; algoritmos de controlo de trajetória.*

3.3.5. Syllabus:

1. ROBOT MANIPULATORS

Introduction- Classification of robot manipulators; sensors and actuators in robot manipulators. Control of Robot Manipulators- Programming languages; control levels; trajectory generation; forward kinematics; introduction to inverse kinematics; Jacobian and task space velocity. Industrial Robots- Specifications of industrial robots; common geometric structures in industrial robots and main applications.

2. FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEMS

Components – product transfer system, automatic storage system, processing stations and quality control system. Control and Monitoring- Control levels in flexible manufacturing systems.

3. ADVANCED TOPICS IN ROBOTICS

Computer Vision- digital image processing: filters; morphologic operations and segmentation; feature extraction. Mobile Robotics- mobile robot configurations; sensors and actuators; movement control and planning strategies.

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

O programa da UC introduz os conceitos necessários ao estudo e utilização de robôs manipuladores, nomeadamente no que diz respeito aos constituintes do sistema robotizado e aos espaços de coordenadas de representação e controlo de posição do robô. São também apresentados os conceitos fundamentais que sustentam a operação de uma célula flexível de fabrico, criando as bases para a análise e integração destes sistemas. São apresentados os tipos de representação de imagens digitais bem como os operadores mais comuns para o seu processamento, permitindo desenvolver sistemas simples de extração de características. O problema de controlo de movimento de robôs móveis diferenciais é apresentado, bem como as soluções mais comuns para este problema, criando as bases para o desenvolvimento e ajuste de controladores para estes robôs.

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

The course contents introduce the necessary concepts to the study and use of robot manipulators, namely those concerned with the components of the system and the representation and control spaces. The fundamental concepts underlying the operation of a Flexible manufacturing system are presented, providing the basis for their analysis and integration. Digital image representation is addressed along with the most common processing operators, allowing for the development of simple feature extraction systems. The problem of mobile robot control is defined and the most common strategies to address it are presented, thus providing the basis for the development and tuning of these controllers.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição da matéria e resolução de exercícios em aula teórico/prática; aplicações em laboratório na programação de tarefas de manipulação em ambiente virtual e real; resolução de problemas em laboratório na integração de componentes numa célula flexível de fabrico; discussão sobre as soluções encontradas; aplicação de operações de processamento de imagem, com suporte Matlab, para a extração de características visuais e discussão sobre resultados; implementação de controladores de movimento para robôs móveis em ambiente virtual e real.

A avaliação da Unidade Curricular é composta por uma prova escrita (teste/exame) e por um trabalho de desenvolvimento, realizado em laboratório.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Oral lectures and problem solving in the classes; laboratory exercises in programming a virtual and a real robot; problem solving in the integration of subsystems in a Flexible Manufacturing System; discussion on approaches and results; visual feature extraction resorting to image processing functions with Matlab support; discussion on limitations and possibilities; implementation of a mobile robot controller in a virtual and a real scenario.

The assessment in the course is based on a written examination (test or exam) and a project developed in the laboratory.

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

Os conceitos teóricos relacionados com cada um dos temas da cadeira são apresentados através de exposição em aula. A prática de utilização de robôs manipuladores é consolidada através da programação de tarefas de manipulação em ambiente virtual e real. Os conceitos subjacentes ao funcionamento de uma célula flexível de fabrico são exemplificados no equipamento de laboratório, sendo também apresentadas as respetivas soluções de integração. A experiência no desenvolvimento de aplicações de processamento de imagem é construída através da resolução de exercícios de programação em ambiente Matlab. Os alunos abordam o desenvolvimento de controladores para robôs móveis através da programação destes sistemas em ambiente virtual e para um robô existente no laboratório.

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

The theoretical concepts concerned with each topic of the course are presented through exposition in the class. Practice in the use of robot manipulators is acquired by programming manipulation tasks in a virtual and a real system. The concepts underlying the operation of a Flexible manufacturing system are exemplified in the lab equipment and the corresponding integration solutions are pointed out. Skills in image processing systems development are acquired through programming exercises in the Matlab environment. Finally, students gain experience in mobile robot control by programming controllers for a virtual model and an existing mobile robot.

3.3.9. Bibliografia principal:

Klafter, R.D., Chielewski, T. A., Negin. Robotic Engineering – An Integrated Approach. M. Prentice-Hall, 1989.

Pires, J. Norberto. Automação Industrial. Lidel, 2002.

*Campos, F. Course Handouts.
Image Processing Toolbox User's Guide. Mathworks.*

Mapa IV - Qualidade Integrada e Normalização/Integrated Quality and Standardisation

3.3.1. Unidade curricular:

Qualidade Integrada e Normalização/Integrated Quality and Standardisation

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

Ivan Rodolfo Pereira Garcia de Galvão – 45h

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que no final desta unidade curricular os alunos revelem competências e capacidades que lhes permitam:

Objectivo1: Integrar-se com facilidade em organizações que adotem como objetivo estratégico a Gestão pela Qualidade Total;

Objectivo2: Utilizar as ferramentas da qualidade na resolução de problemas da “não qualidade” de forma estruturada;

Objectivo3: Implementar técnicas da qualidade no desenvolvimento de novos produtos/serviços e na melhoria contínua dos produtos/serviços existentes;

Objectivo4: Lidar com outros Sistemas de Gestão (Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, Responsabilidade Social das Organizações), numa perspetiva integradora, com os Sistemas de Gestão da Qualidade.

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

At the end of this curricular unit, the students should display skills and abilities enabling them to:

Objective 1: Easily integrate in Organisations adopting the Total Quality Management as a strategic objective;

Objective 2: Use Quality Tools to solve “non-quality” problems in a structured way;

Objective 3: Implement Quality Techniques in the development of new products/services and in the Continuous Improvement of existing products/services;

Objective 4: Work with other Management Systems (Environment, Safety and Health at Work, Organisations' Social Responsibility) in an integrative perspective with the Quality Management Systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução - Conceito, Definições e Características da Qualidade. O papel da qualidade na engenharia de manutenção. Custos da Qualidade. Evolução da Gestão pela Qualidade total (GQT).

Ferramentas e Técnicas da Qualidade - Ferramentas e técnicas na resolução estruturada de problemas.

Ferramentas clássicas da Qualidade. Novas Ferramentas da Qualidade. Análise do Valor. Análise Modal de Falhas e Efeitos. Desdobramento da Função Qualidade (QFD).

Normas NP EN ISO 9000/9001/9004:2008 - Campo de aplicação das normas NP EN ISO 9000, 9001 e 9004.

Análise dos Requisitos da NP EN ISO 9001:2008. Norma NP EN ISO 9004:2000 e GQT. Outras normas relevantes.

A integração da Qualidade em Outros Sistemas de Gestão - Modelos de Auto-Avaliação de Desempenho: Gestão Ambiental (Norma NP EN ISO 14001:2004). Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (Norma NP 4397). Gestão da Responsabilidade Social das Empresas (Referencial SA 8000).

3.3.5. Syllabus:

Introduction - Quality Concept, Definitions, and Characteristics. The role of Quality in Maintenance. Costs of Quality. Evolution of Total Quality Management (TQM).

Quality Tools and Techniques - Tools and Techniques in Structured Problems Solving. Classic Quality Tools. New Quality Tools. Value Analysis. Failure Modes and Effects Analysis. Quality Function Deployment (QFD).

NP EN ISO 9000/9001/9004:2008 Standards - Application field of NP EN ISO 9000, 9001 and 9004 Standards.

Analysis of the Requirements from NP EN ISO 9001:2008 Standard. NP EN ISO 9004:2000 Standard and TQM. Other relevant Standards.

Integration of Quality with other Management Systems - Performance Self-Assessment Models:

Environmental Management (NP EN ISO 14001:2004 Standard). Safety and Health at Work Management (NP 4397 Standard). Organisations' Social Responsibility Management (SA 8000 Referential).

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

Objectivo1: Integrar-se com facilidade em organizações que adotaram como objetivo estratégico a Gestão pela Qualidade Total. Capítulos – Todos os tópicos.

Objectivo2: Utilizar as ferramentas da qualidade na resolução de problemas da “não qualidade” de forma estruturada. Capítulos: Ferramentas e Técnicas da Qualidade.

Objectivo3: Implementar técnicas da qualidade no desenvolvimento de novos produtos/serviços e na melhoria contínua dos produtos/serviços existentes. Capítulos - Ferramentas e Técnicas da Qualidade.

Objectivo4: Lidar com outros Sistemas de Gestão (Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, Responsabilidade Social das Organizações), numa perspetiva integradora, com os Sistemas de Gestão da Qualidade. Capítulos: A integração da Qualidade em Outros Sistemas de Gestão.

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

Objective 1: To easily integrate in Organisations that have adopted the Total Quality Management as a strategic objective. Sections: All the items.

Objective 2: To use the Quality Tools to solve “non-quality” problems in a structured way. Sections: Quality Tools and Techniques.

Objective 3: To implement Quality Techniques in the development of new products/services and in the Continuous Improvement of existing products/services. Sections: Quality Tools and Techniques.

Objective 4: To work with other Management Systems (Environment, Safety and Health at Work, Organisations' Social Responsibility) in an integrative perspective with the Quality Management Systems. Sections: The integration of Quality and others Management Systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da disciplina é realizada combinando uma vertente conceptual com uma vertente aplicada. A aula inicia-se com uma breve referência aos tópicos da aula anterior, e com o resumo dos tópicos a abordar na aula. Proceder-se, de seguida, à exposição oral dos conteúdos, apresentam-se exemplos de aplicação, estimulando a participação dos alunos. No final, salientam-se os aspetos mais relevantes abordados e definem-se os assuntos a abordar na aula seguinte, incentivando o aluno ao estudo prévio das matérias a abordar proximamente.

Nas aulas práticas, procede-se à resolução de exercícios e à discussão de estudo de casos. Para desenvolvimento de outras competências e capacidades de análise, os alunos utilizam ferramentas informáticas, tendo ainda que apresentar e defender em aula os relatórios dos trabalhos desenvolvidos. Avaliação - 1 Teste ou Exame (50%) + 1 Trabalho prático (50%). Em cada uma das provas a classificação mínima é de 10 valores (escala 0 a 20 valores).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The sessions comprise a conceptual and an applied dimension. Each session begins with a brief reference to the items addressed in the previous session as well as the summary of the items that will be addressed in the present session. Then, the contents are orally presented to the students, using different examples and stimulating their intervention. At the end of the session, the most relevant contents are stressed and the contents that will be addressed in the following session are established, allowing the students to study in advance the following contents. The practical sessions will be devoted to exercise solving and case study discussion. In order to enable the students to develop other analysis skills and abilities, they will work with informatic tools. The reports of the developed works will be presented and discussed in the sessions.

Evaluation: 1 Test or Exam (50%) + 1 Practical Work (50%). A minimum classification of 10 is required in the Test/Exam (0 to 20 values scale).

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

Objectivo1: Integrar-se com facilidade em organizações que adotaram como objetivo estratégico a Gestão pela Qualidade Total. Metodologia – Caso de estudo.

Objectivo2: Utilizar as ferramentas da qualidade na resolução de problemas da “não qualidade” de forma estruturada. Metodologia - Caso de estudo; Resolução de exercícios.

Objectivo3: Implementar técnicas da qualidade no desenvolvimento de novos produtos/serviços e na melhoria contínua dos produtos/serviços existentes. Metodologia – Caso de estudo; Resolução de exercícios.

Objectivo4: Lidar com outros Sistemas de Gestão (Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, Responsabilidade Social das Organizações), numa perspetiva integradora, com os Sistemas de Gestão da Qualidade. Metodologia – Caso de estudo.

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

Objective 1: To easily integrate in Organisations that have adopted the Total Quality Management as a strategic objective. Methodology: Case study.

Objective 2: To use the Quality Tools to solve “non-quality” problems in a structured way. Methodology: Case study; Exercises Solving.

Objective 3: To implement Quality Techniques in the development of new products/services and in the Continuous Improvement of existing products/services. Methodology: Case study; Exercises Solving.

Objective 4: To work with other Management Systems (Environment, Safety and Health at Work, Organisations’ Social Responsibility) in an integrative perspective with the Quality Management Systems. Methodology: Case study.

3.3.9. Bibliografia principal:

Besterfield, D.H., Besterfield-Michna, C., Besterfield, G.H. e Besterfield-Sacre, M. (1995), Total Quality Management, Prentice-Hall, London.

Block, Marilyn R. e Marash, I. Robert (2001), Integrating ISO 14001 into a Quality Management System, 2ª ed., ASQ Quality Press, Milwaukee.

NP EN ISO 14001; NP EN ISO 9000 ; NP EN ISO 9001 ; NP 4397.

Jorge, H.M. (1993), Metrologia. Método e Arte da Medição, Instituto Português da Qualidade, Centro para o Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos, Lisboa.

Nuland, Y., Broux, G., Crets, L., Cley, W., Legrand, J., Majoor, G. e Vleminckx, G. (1999), Excellent a Guide for the Implementation of the EFQM Excellence Model, EFQM, Blanden.

Pires, A. Ramos (2004), Qualidade – Sistemas de Gestão da Qualidade, 3ª ed., Edições Sílabo, Lisboa.

Montgomery, D. C. (2001), Design and Analysis of Experiments, 5.ª ed., John Wiley & Sons, New York.

Mapa IV - Gestão Energética de Edifícios/Energy Management in Buildings

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão Energética de Edifícios/Energy Management in Buildings

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

Nuno Paulo Ferreira Henriques – 45h

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

<sem resposta>

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

O objectivo da unidade curricular é o de dotar os alunos com um conjunto de conhecimentos e de ferramentas que os sensibilize para a importância da utilização racional de energia, habilitando-os a analisar e a otimizar os sistemas de produção e utilização dos edifícios e a efectuar a adequada gestão da energia.

Após a conclusão da unidade curricular os alunos deverão ter adquirido competências básicas que lhes permitam:

conhecer a importância da gestão de energia e a principal regulamentação relativa à certificação energética de edifícios;

identificar as barreiras à concepção de edifícios energeticamente eficientes;

efectuar e analisar os resultados de uma auditoria energética;

implementar sistemas e tecnologias eficientes que cumpram os requisitos regulamentares dos sistemas energéticos em edifícios;

reconhecer a importância da manutenção e da automação na condução das instalações e na gestão da energia;

implementar e gerir um sistema de gestão de energia.

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

The aim of this course is to assure that students get a set of knowledge and tools that make them aware of how important is the rational use of energies and turn them able to analyse and optimize its generating and using systems in order to manage the energy consumption in buildings.

After completing the course students should have acquired basic skills enabling them:

to recognize the relevance of energy management and know the applicable regulations for energy certification of buildings;

identify obstacles difficulting the design of energy efficient buildings;

to carry out energy audits and analyse its results;

to evaluate the influence of maintenance on energy consumption;

to equip buildings with energy efficient technical systems;

to evaluate the influence of automation on installation operation and energy management;

to implement efficient technologies to comply with regulations requirements;

to know how to implement and manage an energy management system.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Normalização e regulamentação: Regulamentos dos Sistemas Energéticos de Climatização e das Características do Comportamento Térmico.

Gestão de energia dos edifícios: Auditorias energéticas. Planos de racionalização dos consumos energéticos. Organização de sistemas de gestão de energia. Análise económica.

Sistemas de automação de Edifícios: Sistemas de gestão de energia e Sistemas de gestão técnica centralizados. Equipamentos de campo. Controladores programáveis. Supervisão, controlo e exploração das instalações.

Equipamento de controlo: Tipos de controlo. Equipamentos de controlo. Regulação interior em função das condições exteriores. Controlo automático de equipamentos e instalações.

Sistemas de produção de energia térmica: Fontes térmicas. Sistemas de produção integrados. Utilização da energia solar na climatização.

Sistemas de recuperação de energia: Recuperação e acumulação de calor. Acumulação de frio. Trocadores de calor.

3.3.5. Syllabus:

Standardisation and energy regulation: National regulations of energetic systems of conditioning and regulation on thermal behaviour.

Energy management of buildings: Energy auditing. Management rational programmes of energy. Organization of energy management systems. Economic analysis and implementation costs.

Building Automation Systems: Energy management systems and centralized technical management systems. Field equipment. Programmable controllers. Supervision, control and operation of facilities.

Control Equipment: Types of control. Control equipment. Internal control depending on external conditions. Automatic control equipment and facilities.

Production systems of thermal energy: Thermal sources. Integrated production systems. Use of solar energy in the air conditioning.

Energy recovery systems: Recovery and heat storage. Storage of cold. Heat exchangers.

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

As competências básicas que se pretende serem adquiridas pelos alunos encontram-se directamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos, podendo ser adquiridas pela frequência das respectivas aulas e pela realização ao longo do semestre de trabalhos de avaliação contínua associados a cada conteúdo programático.

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

Each basic skill that should be acquired by students is directly linked with each course main theme. Skills could be acquired by lectures and practical classes assistance and by the execution of a set of pedagogically fundamental activities for continuous evaluation, each one related with one course main theme.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da unidade curricular é efectuado com base em aulas teóricas e teóricas-práticas, complementadas com visitas de estudo a importantes edifícios de serviços tendo por objectivo familiarizar os alunos com soluções existentes implementadas nos edifícios.

Os alunos são motivados para assumir uma atitude activa na pesquisa de informação de base e na resolução de problemas de aplicação.

A aprovação nesta unidade curricular pressupõe que o aluno tenha aproveitamento num conjunto de actividades de avaliação contínua, pedagogicamente fundamentais, efectuadas em grupo, e que consistem na execução de 4 a 5 trabalhos sobre os assuntos leccionados.

Todas as actividades de avaliação são de realização obrigatória, deverão ter a classificação mínima de 10 valores e serão passíveis de ser discutidas individualmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course teaching is based on lectures, practical classes and guided visits to important services buildings to show to the students solutions implemented in those buildings.

Students are motivated to take an active approach on search of basic information and on solving practical problems.

In order to successfully complete this course, students must succeed a set of pedagogically fundamental activities for continuous evaluation, in small groups, consisting on development of four to five (4 to 5) themes related with the subject.

The continuous evaluation activities are compulsory and their classifications are minimum values of 10. Individual oral examination can be requested if necessary.

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

As aulas teóricas são dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos curriculares e aulas práticas vocacionadas para a análise e resolução de problemas de índole prática, permitindo aos alunos, em conjunto, adquirir conhecimentos que lhes permitam vir a efectuar a adequada gestão de energia de edifícios.

As visitas de estudo a importantes edifícios de serviços permitem aos alunos efectuar a análise do funcionamento dos sistemas de gestão técnica centralizada e dos sistemas de gestão de energia implementados e a discussão das estratégias e linhas de acção implementadas pelos respectivos gestores de energia.

A classificação de cada uma das actividades de avaliação contínua contempla a nota obtida pelo grupo de trabalho e a avaliação da prestação individual do aluno nas aulas e nas visitas de estudo, levando igualmente em conta as suas capacidades comunicacionais, seja por via oral, nas apresentações públicas, seja por via escrita, através dos relatórios solicitados.

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

Lectures are oriented to discussion and exposure of the syllabus and practical classes are used for the analysis and resolution of practical problems, allowing students to acquire the expertise needed about techniques, technologies and equipments that allow them to manage the management energy systems of buildings.

Guided visits to important buildings allow to show to the students solutions used in buildings energy management systems and centralized technical management systems and to discuss strategies and programmes used by energy managers.

The continuous evaluation depends on the group mark of continuous evaluation activities and individual performance along the classes and guided visits, taking into account the communications skills – oral while answering questions during the activities and oral examinations or written on the reports.

3.3.9. Bibliografia principal:

Donald R. Wulfinghoff, Energy Efficiency Manual

Energy Institute Press, 1999, ISBN: 978-0-9657926-7-7

Barney Capehart, Wayne Turner & William Kennedy, Guide to Energy Management

The Fairmont Press, 2002, ISBN: 0-88173-421-7

Eastop & Watsoo, Mechanical Services for Buildings

Longman, USA, 1992, ISBN: 0582050950

Luís Roriz, Climatização – Conceção, instalação e condução de sistemas

Edições Orion, 2008, ISBN: 9728620098

Mapa IV - Modelos de Decisão/Decision Models

3.3.1. Unidade curricular:

Modelos de Decisão/Decision Models

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

Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo – 67,5h

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular procura apresentar diversos métodos e ferramentas para a optimização de processos e de suporte à decisão. No final do curso, os alunos deverão ser capazes de:

Escolher qual o modelo matemático de otimização mais adequado aplicar em cada contexto.

Desenvolver capacidades para a elaboração de modelos matemáticos que representem situações reais.

Projetar cenários e avaliar alternativas.

Efetuar uma análise aos processos em estudo e tomar decisões “certas” e objetivas.

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

This course aims to discuss several methods and tools for supporting process optimization and decision-making. At the end of this course, the students should get the knowledge and skills to:
Select the most adequate optimization mathematical model to apply in each context.
Develop competences to build mathematical models that characterize real situations.
Design scenarios and evaluate alternatives
Make an analysis of the processes under study and make a "right" and objective decision.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Modelos determinísticos – Modelos baseados na programação linear. Análise de sensibilidade. Análise de pequenas e grandes variações.
Métodos não-probabilísticos e probabilísticos. - Critérios de decisão na incerteza. Valor da informação. Prémio de risco. Critérios de decisão com risco. Árvores de decisão. Teoria da utilidade.
Tomada de decisões com objetivos múltiplos (na ausência de incerteza). Modelos de scoring. O Processo Analítico Hierárquico (AHP) e TOPSIS.
Teoria dos jogos nos processos de decisão – conceito de jogo. Jogos de soma nula e não nula.
Cooperação e estratégias mistas. Dominância.

3.3.5. Syllabus:

Deterministic models - Models based on linear programming. Sensitivity analysis. Output analysis (Analysis of small and large changes).
Non-probabilistic and probabilistic methods - Decision making under uncertainty. Value of information. Risk premium. Decision criteria with risk. Decision trees. Theory of utility.
Decision making with multiple objectives (in the absence of uncertainty). Scoring models - Analytic Hierarchy Process (AHP). and TOPSIS.
Game theory in decision processes – concept of game, cooperation and conflict. Zero-sum and non-zero sum games. Cooperation and mixed strategies. Dominance.

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

Os objetivos que se pretendem ser alcançados pelos alunos encontram-se diretamente relacionados com cada um dos principais conteúdos programáticos, sendo alcançados através da frequência às aulas, resolução de exercícios e pela realização ao longo do semestre de trabalhos de grupo associados a cada conteúdo programático

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

The aims to be achieved by the students are directly related to the main syllabus topics, being achieved through attendance to classes, solve exercises and accomplish team work' projects related to topics discussed along the semester.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sempre que aplicável a metodologia de ensino compreende aulas com exposição oral, apresentação de exemplos reais baseados em casos de estudo, resolução de exercícios e utilização de aplicações informáticas em laboratório.
Para o desenvolvimento de competências e capacidades de trabalho em equipa, os alunos têm de realizar, em grupo, 4 trabalhos, respetivo relatório e sua apresentação.

A avaliação é realizada por 1 exame e 4 trabalhos pedagogicamente fundamentais.
São condições necessárias para aprovação:
Nota do exame ≥ 9.5 valores.
Nota dos trabalhos ≥ 9.5 valores.
Nota final determinada pela média aritmética das anteriores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Whenever appropriate the teaching methodology includes lectures with oral presentation, exhibition of real case studies, solving exercises, and use of software in the laboratory.
To develop competences and teamwork skills, students within a group have to perform 4 projects, theirs reports and its presentation.

In order to be approved, students must:
Have a written exam grade ≥ 9.5
Have a project grade ≥ 9.5
The final grade is given by the mean of the classifications above.

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

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada permite que os alunos tenham contacto, em sala de aula e laboratório, com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos fundamentais da presente unidade curricular.

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

Taking into account the aims of this curricular unit, the teaching methodology used allows the students to have contact in class and in the laboratory with pedagogical resources that allow them to obtain theoretical and practical competences on the fundamental concepts of this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Decisions with multiple objectives*, R. Keeney, Cambridge Univ. Press
- *Investigação operacional*, L. V. Tavares et al., McGraw Hill
- *Operations management*, J. Heizer e B. Render, Prentice Hall
- *Management Decision Making*, George E. Monahan, Cambridge Univ. Press
- *Multiple Criteria Decision Analysis*, Belton, V. & T. Stewart, Kluwer Academic Publishers, Boston
- *Operations Research: applications and algorithms*, Wayne L. Winston, Duxbury Press
- *An introduction to management science*, D. Andersen, D. Sweeney e T. Williams, Thomson

Mapa IV - Técnicas da Qualidade/Techniques for Quality

3.3.1. Unidade curricular:

Técnicas da Qualidade/Techniques for Quality

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

Ana Sofia Martins da Eira Dias - 67,5 h

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

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

Pretende-se que, no final da leção os alunos revelem competências e capacidades que lhes permitam:

Compreender o papel do Desenho de Experiências, dos Métodos de Taguchi e do Controlo Estatístico de Processos numa filosofia de Gestão pela Qualidade Total.

Reconhecer a necessidade de utilização de cartas de controlo na melhoria de produtos/serviços e de processos.

Aprender a utilizar a metodologia de aplicação de cartas de controlo em processos produtivos.

Proceder a estudos de capacidade do processo.

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

It is intended that, at the end of this course, the students get competences and capacities that allow them to:

- Understand the role of Design of Experiments, Taguchi methods and Statistical Process Control (SPC) within a TQM environment

Understand the relevance of SPC might have in product/service and process improvement

-Apply the methodology for implementing statistical control charts;

-Study the process capability.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução- O papel da estatística na conceção e na melhoria contínua de produtos/serviços e processos.

Conceitos de estatística – Conceitos básicos, distribuições estatísticas, distribuições amostrais, estimação de parâmetros, testes de hipóteses.

Desenho de Experiências e métodos de Taguchi

Controlo Estatístico do Processo - Causas especiais e causas comuns de variação, princípio da construção das cartas de controlo, Vantagens das cartas de controlo, cartas de controlo tradicionais – Variáveis e atributos, interpretação das cartas. Capacidade do processo. Aplicações.

Controlo Estatístico de "Pequenas Produções" – Tipos de cartas e sua aplicabilidade. Cartas de controlo Z e W. Cartas de controlo Q.

Cartas de Controlo especiais - Cartas de Controlo de Somas Acumuladas – CUSUM e Cartas de Controlo da Média Móvel Exponencialmente Amortecida – EWMA

Controlo por amostragem – Conceitos básicos. Controlo por atributos e por avariáveis.

3.3.5. Syllabus:

Introduction- The role of statistics in the design and continuous improvement of products / services and processes.

Statistics concepts - Basic concepts, statistical distributions, sample distributions, parameter estimation, hypothesis tests.

Design of Experiments and Taguchi Methods

Statistical Process Control (SPC) - Advantages of control charts, traditional control charts - Variables and attributes, interpretation of charts. Process capability. Applications.

Statistical Control for "Short Run" - Types of charts and their applicability. Z and W charts. Q charts.

Acceptance sampling - Basic Concepts. Control by attributes and variables

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

Os objetivos que se pretendem ser alcançados pelos alunos encontram-se diretamente relacionados com cada um dos principais conteúdos programáticos, sendo alcançados através da frequência às aulas, resolução de exercícios e pela realização ao longo do semestre de trabalhos de grupo associados a cada conteúdo programático

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

The aims to be achieved by the students are directly related to the main syllabus topics, being achieved through attendance to classes, solve exercises and accomplish team work' projects related to topics discussed along the semester.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sempre que aplicável a metodologia de ensino compreende aulas com exposição oral, apresentação de exemplos reais baseados em casos de estudo, resolução de exercícios e utilização de aplicações informáticas em laboratório.

Para o desenvolvimento de competências e capacidades de trabalho em equipa, os alunos têm de realizar, em grupo, 1 trabalho, respetivo relatório e sua apresentação.

A avaliação é realizada por 1 exame e 1 trabalho pedagogicamente fundamental.

São condições necessárias para aprovação:

Nota do exame ≥ 9.5 valores.

Nota dos trabalhos ≥ 9.5 valores.

Nota final determinada pela média aritmética das anteriores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Whenever appropriate the teaching methodology includes lectures with oral presentation, exhibition of real case studies, solving exercises, and use of software in the laboratory.

To develop competences and teamwork skills, students within a group have to perform 1 project, its report and presentation.

In order to be approved, students must:

Have a written exam grade ≥ 9.5

Have a project grade ≥ 9.5

The final grade is given by the mean of the classifications above.

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

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada permite que o aluno tenha contacto, em sala de aula e laboratório, com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos fundamentais da presente unidade curricular.

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

Taking into account the aims of this curricular unit, the teaching methodology used allows the students to have contact in class and in the laboratory with pedagogical resources that allow them to obtain theoretical and practical competences on the fundamental concepts of this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Montgomery DC. (2005), Introduction to Statistical Quality Control, 5ª Edição, Wiley, New York.
Pyzdek, T. (1999), Quality Engineering Handbook, Marcel Dekker, New York.
Ryan, T. P. (2000), Statistical Methods for Quality Improvement, 2.ª ed., John Wiley & Sons, New York.
Pereira ZL, Requeijo JG. (2008) Qualidade: Planeamento e Controlo Estatístico de Processos, Co-edição da Fundação da FCT/UNL e da Editora Prefácio, Lisboa.
Ryan TP.(2000), Statistical Methods for Quality Improvement, 2ª Edição, Wiley, New York.

Mapa IV - Análise de Custos/Cost Analysis**3.3.1. Unidade curricular:**

Análise de Custos/Cost Analysis

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

Célia Cristina da Silva Vicente – 67,5h

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular procura apresentar métodos e técnicas essenciais à análise de custos. No final do curso, os alunos deverão ser capazes de:
Compreender a importância da organização contabilística;
Compreender a terminologia, conceitos e técnicas para proceder ao apuramento e tratamento de custos (gastos)/proveitos (créditos);
Utilizar os métodos para análise e repartição dos custos;
Aplicar as técnicas da análise de custos com vista a apoiar a tomada de decisão no processo de gestão das empresas.

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

This course unit seeks to present methods and techniques essential to cost analysis. At the end of the course, students should be able to:
Understand the importance of accounting organization;
Understand the terminology, concepts and techniques to proceed with the determination and treatment of costs (expenses) / income (credits);
Use the methods for analysis and cost sharing;
Apply cost analysis techniques to support decision making in the business management process.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Contabilidade Analítica vs. Contabilidade Geral*
- 2. Conceitos fundamentais*
- 3. Sistemas de articulação contabilística*
- 4. Métodos de acumulação de custos*
- 5. Os custos indiretos e a departamentalização dos custos*
- 6. Sistemas de custeio*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Analytical Accounting vs. General Accounting*
- 2. Fundamental concepts*
- 3. Accounting articulation systems*
- 4. Methods of cost accumulation*
- 5. Indirect costs and the departmentalization of costs*
- 6. Costing systems*

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

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada, permite que o aluno tenha contacto, em sala de aula, com os meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos fundamentais da presente unidade curricular.

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

Taking into account the objectives of this curricular unit, the teaching methodology used here allows the student to have contact in the classroom with the pedagogical means that allow them to obtain theoretical and practical skills on the fundamental concepts of this curricular unit

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino: lecionação de aulas teórico-práticas com exposição oral, apresentação de exemplos de aplicação baseados em casos de estudo, estimulando-se a participação e discussão das matérias e resolução de exercícios de aplicação da matéria dada de forma tradicional e com recurso a aplicações informáticas disponíveis em laboratório.

Para o desenvolvimento de competências e capacidades de trabalho em equipa, os alunos têm de realizar, em grupo, um trabalho, respetivo relatório e sua apresentação. Avaliação: 2 Testes ou Exame final (TI), e componente prática com a realização de 1 trabalho (TP). Nota final: 70% TI + 30% TP

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies: theoretical-practical classes with oral presentation, presentation of application examples based on case studies, stimulating the participation and discussion of the subjects and resolution of exercises of application of the matter given in a traditional way and using computer applications available in the laboratory.

For the development of skills and abilities of teamwork, the students have to carry out, in group, a work, its report and its presentation. Evaluation: 2 Tests or final exam, and practical component with the accomplishment of 1 work.

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

A resolução dos testes ou exames permite aferir a aquisição dos conhecimentos. A realização de exercícios, o contacto com a realidade empresarial através da análise e discussão de casos de estudo permite que o aluno adquira os conhecimentos numa forma prática, e não abstrata, tal como referido nos objetivos da unidade curricular.

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

The resolution of the tests or examinations allows to gauge the acquisition of knowledge. The accomplishment of exercises, the contact with the business reality through the analysis and discussion of case studies allows the student to acquire the knowledge in a practical, rather than abstract, way as stated in the objectives of the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Caíado, A. (2011). "Contabilidade Analítica e de Gestão", Áreas Editora, 6ª Ed.
Cascais, D. e Farinha, J. (2010). "SNC e as PME-Casos Práticos", Alfragide: Texto Editores.
Rodrigues, P. e Ferreira, R. (2009). "SNC -Todas as perguntas e respostas", Lisboa: Porto Editora.
Almeida, R. Dias, A., Albuquerque, F., Carvalho, F. e Pinheiro, P. (2009). "SNC Explicado"
Mortal, A.B. (2007). "Contabilidade de Gestão", Rei dos Livros.
Ferreira, R.F. (2007). "Contabilidade para Não Contabilistas", Coimbra: Edições Almedina
DRURY, C. (2004), Management & Cost Accounting, 6ª edition, Thomson Learning-London
FERREIRA, D; CALDEIRA, C; ASSEICEIRO, J; VIEIRA, J; VICENTE, C; (2014). Contabilidade de Gestão – Estratégia de Custos e de Resultados. 1ª Edição – Rei dos Livros
HORNGREN, C., FOSTER, G. e DATAR, S. (2005), Cost Accounting MANAGERIAL EMPHASIS, 13th. edition, Ed. Prentice-Hall International, USA: New Jersey*

Mapa IV - Simulação de Processos e Operações/Operation and Processes Simulation

3.3.1. Unidade curricular:

Simulação de Processos e Operações/Operation and Processes Simulation

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

António João Pina da Costa Feliciano Abreu - 45 h

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que no final desta unidade curricular os alunos revelem competências e capacidades que lhes permitam:

Modelar e simular processos recorrendo a um software de simulação;

Capacidade para interpretar os resultados da simulação e realizar análise do tipo “what – if”;

Identificar oportunidades de melhoria no sistema em estudo.

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

It is intended that, at the end of this course, the students get competences and capacities that allow them to:

Build a mathematical model and simulate processes using a simulation software;

Develop a critical sense regarding the system performance obtained from the simulation results analysis and perform “what - if” analysis

Identify opportunities for improvement in the system being studied.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Introdução à simulação- Definição de simulação; Classificação dos modelos de simulação; Descrição e objetivos do estudo do sistema; Mecanismo de avanço do relógio;

2 - Conceitos fundamentais de simulação – Teoria das filas de espera; Filosofia de desenvolvimento de modelos de simulação baseada no planeamento de acontecimentos; Componentes de um modelo de simulação; Simulação manual; Aleatoriedade do output da simulação; Replicação do output do sistema Comparação de alternativas.

3 - Fases de desenvolvimento de um estudo de simulação

4- Modelação de um sistema recorrendo ao Arena

5 - Modelação de operações básicas

6 - Modelação avançada de operações

7 - Modelação do input de um modelo de simulação

8 - Análise do output para simulações do tipo Terminating

9 - Análise do output da simulação do tipo Steady-State

10 - Aspectos estatísticos da simulação

3.3.5. Syllabus:

1- Introduction to simulation-

2 - Fundamental simulation concepts -

3 - Phases of development of a simulation study

4- Modeling a system using the Arena

5 - Modeling basic operations

6 - Advanced modeling of operations

7 - Modeling the input of a simulation model

8 - Statistical analysis of output from Terminating simulations

9 - Statistical analysis of output from Steady-State simulations

10 - Statistical characteristics of simulation

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

Os capítulos dos conteúdos programáticos correspondem aos conceitos fundamentais a adquirir referidos nos objetivos da unidade curricular.

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

The chapters of the syllabus correspond to the fundamental concepts referred in the objectives of the curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sempre que aplicável a metodologia de ensino compreende aulas com exposição oral, apresentação de exemplos reais baseados em casos de estudo, resolução de exercícios e utilização de aplicações informáticas em laboratório.

Para o desenvolvimento de competências e capacidades de trabalho em equipa, os alunos têm de realizar, em grupo, 4 trabalhos, respetivo relatório e sua apresentação.

A avaliação é realizada por 1 exame e 4 trabalhos pedagogicamente fundamentais.

São condições necessárias para aprovação:

Nota do exame \geq 9.5 valores.

Nota dos trabalhos \geq 9.5 valores.

Nota final determinada pela média aritmética das anteriores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Whenever appropriate the teaching methodology includes lectures with oral presentation, exhibition of real case studies, solving exercises, and use of software in the laboratory.
To develop competences and teamwork skills, students within a group have to perform 4 projects, their reports and its presentation.
In order to be approved, students must:
Have a written exam grade ≥ 9.5
Have a project grade ≥ 9.5
The final grade is given by the mean of the classifications above.*

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

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada permite que o aluno tenha contacto, em sala de aula e laboratório, com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos fundamentais da presente unidade curricular.

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

Taking into account the aims of this curricular unit, the teaching methodology used allows the students to have contact in class and in the laboratory with pedagogical resources that allow them to obtain theoretical and practical competences on the fundamental concepts of this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Law, A. M.; Kelton, W. D. Simulation Modeling and Analysis. Mcgraw-Hill International Edition (2015).
Kelton, W. D.; Sadowski, R.; Sturrock, D. T. Simulation with ARENA. 4ª ed., Mcgraw-Hill International Edition (2008).
Pidd, M. Computer Simulation in Management Science. Singapore: John Wiley & Sons (2005).
ARENA 14.0 Standard Edition User's Guide. Rockwell Software*

Mapa IV - Fiabilidade/Reliability

3.3.1. Unidade curricular:

Fiabilidade/Reliability

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

José Augusto da Silva Sobral – 45h

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

<sem resposta>

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

Habilitar o aluno com o conhecimento básico da teoria da Fiabilidade e suas aplicações industriais, nomeadamente as metodologias da Manutenção Centrada na Fiabilidade.

Competências:

- 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 objetivem a Prevenção da Avaria em serviço (Programa de Manutenção);*
- Atitude esclarecida e crítica, em geral, sobre os fenómenos da Incerteza e do Risco na Engenharia, e conhecimento dos meios estatístico/probabilísticos de os controlar;*
- Prática da Análise Estatística da Falha, não só na perspetiva da obtenção da melhoria da Fiabilidade mas também para defesa de Garantias de Fiabilidade dos equipamentos.*

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

To enable the student of Mechanical Engineering (MSc) with basic knowledge of the theory of reliability and their industrial applications, including methods of Reliability Centered Maintenance.

Skills:

- Knowledge of scientific methods of evaluation of probability of failure of equipment for maximizing its safety and availability at minimum life cycle costs;*
- Recur to the reliability theory potential as a support for engineering specifications production aiming the prevention of in-service failures (Maintenance Program);*
- Good information and critical attitude, in general, to the phenomena of Uncertainty and Risk in*

*Engineering, and knowledge of their statistical/probabilistic methods of control;
- Practice of Statistical Analysis of Failures not only for obtaining improved reliability but also for equipment reliability warranty purposes.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução*
2. *Função de Fiabilidade e Vida dos Componentes*
3. *Fiabilidade de Sistemas*
4. *Análise e Prevenção da Falha*
5. *Fiabilidade e Manutenção*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction*
2. *Reliability Function and Life of Components*
3. *Systems Reliability*
4. *Failure Analysis and Prevention*
5. *Reliability and Maintenance*

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

Programa deste curso fornece aos alunos uma aprendizagem evolutiva sobre os objetivos e competências a adquirir. Assim, ao longo dos capítulos são fornecidos todos os conhecimentos básicos da área de Fiabilidade. No que diz respeito à vida útil dos bens e equipamentos de produção, a unidade tem como objetivo fundamental destacar a sua disponibilidade para assegurar as funções para que são projetados e desenvolvidos, associando a probabilidade de seu bom desempenho e fiabilidade para qualidade das intervenções de manutenção necessárias. Assim, o aluno pode adquirir conhecimentos sobre os conceitos subjacentes à teoria da Fiabilidade e da sua integração conceitual.

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

The syllabus of this course provides students with an evolutionary learning on the objectives and competencies to be acquired. Thus, throughout the chapters are provided all the basic knowledge of the area of Reliability. Fundamentally and as regards the useful life of assets and production equipment, the unit aims to highlight their availability for assuring the functions which are designed and engineered by linking the probability of its good performance (reliability) to the high probability of durations of interventions Maintenance required. Thus the student can acquire skills on the concepts underlying the theory of Reliability and its conceptual integration.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia de ensino: - Aulas teóricas (aprox. 60%) e práticas (sobre problemas relacionados com casos práticos, aprox. 40%); - Exposição com apoio do quadro (aprox. 60%) e apoio informático ("power point", aprox. 40%).

Avaliação. Pode ser feita por um dos dois seguintes modos alternativos:

- Avaliação contínua com base em dois testes (um a meio e o outro no fim das aulas). Os "pesos" dos testes são de 50% cada, exigindo-se, para aprovação na U.C., os mínimos de 8 valores em algum dos testes e média de 10 valores (em 20 máx.) no conjunto dos dois testes. Admite-se a "repescagem" de um dos testes na 1ª época de Exame.

- Exame. Nesta modalidade o enunciado do exame é, de facto, em qualquer que seja a época de exame, o conjunto de dois testes – um de 1º teste e outro de 2º teste. Aplicam-se a estes testes as mesmas regras do modo anterior para aprovação na U.C.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodology - Theoretical classes (approx. 60%) and practical (on issues related with practical cases, approx. 40%); - Lecture exposition supported on the board (approx. 60%) and by IT (power point, approx. 40%).

Assessment. It can be done by one of two alternative modes:

- Continuous assessment based on two tests (one carried out at mid-semester and another one at the end of the same). The "weights" of the tests are 50% each, being required, for approval on the chair, a minimum of 8 points in any of the tests and an average of 10 points minimum (in 20 max.) on both tests. The retrieval of one of the two tests, during the 1st season of examination, is allowed.

- Examination. In this mode, the test questionnaire is in fact, and whichever the examination season, a set of two tests - one 1st test and one 2nd test. For approval on the chair, the same rules as above apply to the set of tests.

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

Tendo em conta os objetivos deste curso, a metodologia de ensino aqui utilizada permite que o aluno contacte tanto em sala de aula como em laboratório, com recursos educacionais que lhes permitam obter os conhecimentos teóricos e práticos sobre os conceitos da UC Fiabilidade. Com a aprendizagem em sala de aula, resolução de exercícios, são também importantes simulações com o software adequado, o trabalho de investigação promovido durante as palestras e apresentação/análise de estudos de caso.

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

Taking into account the objectives of this course, the teaching methodology used here allows the student to have contact in the classroom and laboratory, with educational resources enabling them to obtain the theoretical and practical skills on the fundamental concepts of this course. With this in mind, oral and written classroom learning, resolution of exercises, simulations with appropriate software, the research work fostered during lectures and presentation / analysis of case studies is essential.

3.3.9. Bibliografia principal:

*CARINHAS, H.P., "Fiabilidade" (Manual de apoio didáctico aos alunos)
O'CONNOR, P., "Practical Reliability Engineering", John Wiley & Sons Ed., 2002
MONCHY, F, "Maintenance - Méthodes e Organisations", Ed. Dunod, 2003
MOUBRAY, J., "Reliability Centered Maintenance", Butterworth Heinemann Ed., 1997*

Mapa IV - Auditorias Energéticas/Energy Audits

3.3.1. Unidade curricular:

Auditorias Energéticas/Energy Audits

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

Nuno Paulo Ferreira Henriques

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

Filipe Rodrigues – 45h

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

Facultar aos alunos um conjunto de conhecimentos que lhes permita compreender a importância da gestão de energia, desenvolvendo competências técnicas no domínio da eficiência energética e da utilização racional da energia.

Dotar os alunos dos conhecimentos da regulamentação aplicável no âmbito do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia e da capacidade de efectuar auditorias energéticas que incidam sobre as condições de utilização de energia nos edifícios e instalações industriais e promovam a eficiência energética.

Aquisição de competências básicas que permitam:

- Interpretar a legislação portuguesa sobre a gestão da energia;*
- Analisar informação sobre os consumos energéticos;*
- Planear, executar e interpretar resultados de uma auditoria energética;*
- Definir estratégias adequadas à utilização racional da energia, implementar acções e avaliar a qualidade e eficácia das soluções;*
- Implementar e gerir sistemas de gestão de energia.*

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

The aim of this course is to provide students with a set of basic knowledge enabling them to understand the importance and meaning of energy management, developing technical competences about energy efficiency and power rational use.

It is intended that students know the basic rules applicable to the Intensive Consumption Management Energy field and have the capacity to execute energy audits aiming the use of energy in buildings an industrial plants and promote the increase of energy efficiency.

Students should acquire basic skills enabling them:

- to make the correct interpretation of national regulation about energy management;*
- to analyse data about energy consumptions;*
- to plan, execute and interpret results from an energy auditing;*
- to define strategies leading power rational use, plan and implement action lines and evaluate the solutions quality and efficiency;*
- to define, implement and use energy management systems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Normalização e Regulamentação dos Sistemas de Energia nos Edifícios: Normalização e regulamentação nacional e europeia relativas à energia, ao desempenho energético de edifícios, à promoção de energias renováveis e aos mercados de gás e electricidade.

Auditorias Energéticas: Tipos, objectivos, metodologia, planeamento e fases de realização de auditorias energéticas. Equipamento de aquisição e monitorização de dados. Elaboração de relatórios. Análise dos consumos e custos energéticos. Identificação de medidas de racionalização energética.

Planos de Racionalização de Consumos de Energia: Objectivos, fases e metas de um plano de racionalização de consumos. Medidas de utilização racional de energia. Monitorização dos consumos energéticos. Gestão e contabilidade energética.

Sistemas de Gestão de Energia: Metodologias de concepção e exploração dos sistemas de gestão de energia. Sistemas de gestão técnica centralizada. Supervisão, controlo e exploração das instalações técnicas nos edifícios.

3.3.5. Syllabus:

Standards and Rules for Buildings' Energy Systems: Portuguese and european community standards and rules related with energy, buildings' energy efficiency, promotion of renewable energies and gas and electricity markets.

Energy Auditing: Energy auditing: main goals, different types, phases, design, planning and execution. Measuring equipments. Energy auditing reports. Energy costs and consumptions analysis. Identification of power rational use measures.

Energy Consumption Rationalization Plan: Energy Consumption Rationalization Plan: main goals and phases. Power rational use measures. Energy consumption monitorisation. Rationalization Plan Reports.

Buildings' Energy Management: Energy management system use and development methodologies.

Technical management systems. Supervision, control and use of building's technical installations.

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

As competências básicas que se pretende serem adquiridas pelos alunos encontram-se directamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos, podendo ser adquiridas pela frequência das respectivas aulas e pela realização ao longo do semestre das actividades de avaliação contínua associadas a cada conteúdo programático

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

Each basic skill that should be acquired by students is directly linked with each course main theme. Skills could be acquired by lectures and practical classes assistance and by the execution of a set of pedagogically fundamental activities for continuous evaluation, each one related with one course main theme.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para além de visitas de estudo a edifícios de significativa valência técnica, o ensino é efectuado com base em aulas teóricas e práticas. Os alunos são motivados para assumir uma atitude activa de pesquisa de informação de base e para a resolução de problemas de aplicação.

A aprovação pressupõe que o aluno tenha aproveitamento num conjunto de actividades de avaliação contínua, pedagogicamente fundamentais, efectuadas em grupo, e que consistem na realização de 2 trabalhos de índole prática (75%) e na apresentação pública de um tema relacionado com os conteúdos programáticos (25%).

Todas as actividades de avaliação são de realização obrigatória, deverão ter a classificação mínima de 10 valores e serão passíveis de ser discutidas individualmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Beyond guided visits to important technological buildings, the course teaching is based on lectures and practical classes. Students are motivated to take an active approach on search of basic information and on solving practical problems.

In order to successfully complete the course, students must succeed a set of pedagogically fundamental activities for continuous evaluation, in small groups, consisting on two small projects (75%) and a public presentation related with a course theme (25%).

The continuous evaluation activities are compulsory and their classifications are minimum values of 10. Individual oral examination can be requested if necessary.

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

As aulas são dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos curriculares, bem como à análise e resolução de problemas de índole prática, permitindo aos alunos adquirir conhecimentos para

planear, executar e interpretar os resultados de auditorias energéticas e efectuar a adequada gestão de energia dos diversos tipos de edifícios.

As visitas de estudo a importantes edifícios de serviços permitem aos alunos efectuar a análise do funcionamento dos sistemas de gestão de energia implementados e a discussão das estratégias e linhas de acção implementadas pelos respectivos gestores de energia.

A classificação de cada uma das actividades de avaliação contínua contempla a nota obtida pelo grupo de trabalho e a avaliação da prestação individual do aluno nas aulas, nas visitas de estudo e nas apresentações públicas, levando igualmente em conta as suas capacidades comunicacionais, seja por via oral, nas apresentações públicas, seja por via escrita, através dos relatórios solicitados.

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

Lectures are oriented to discussion and exposure of the syllabus and practical classes are used for the analysis and resolution of practical problems, allowing students to acquire the expertise needed to plan, execute and interpret results of energy auditing and do the appropriate energy management of buildings and industrial plants;

Guided visits to important services buildings allow to observe and listening to explanations about the existing energy management systems installed in such buildings and to discuss the strategies and action lines implemented by theirs energy managers, aiming to show to the students the solutions used.

The continuous evaluation depends on the group mark of continuous evaluation activities and individual performance along the classes, guided visits and public presentations, taking into account the communications skills – oral while answering questions during the activities and public presentations or written on the reports

3.3.9. Bibliografia principal:

Ramage, Janet, Guia da Energia, Editora Monitor, 1997;

Sá, A. F. Ribeiro, Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética, Publindústria, 2008;

Centro para a Conservação de Energia, Manual do Gestor de Energia, Lisboa, 1997;

Centro para a Conservação de Energia, Auditorias Energéticas, Lisboa, 1997;

Bradshaw, V., Building Control Systems, John Wiley & Sons, Inc., 1993;

Wulfinghoff, Donald R., Energy Efficiency Manual, Energy Institute Press, 1999;

Barney Capehart, Wayne Turner & William Kennedy, Guide to Energy Management, The Fairmont Press, 2002;

Applicable national and european legislation.

Mapa IV - Programação de Autómatos/Programmable Logic Controllers

3.3.1. Unidade curricular:

Programação de Autómatos/Programmable Logic Controllers

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

Mário José Gonçalves Cavaco Mendes - 45h

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

<sem resposta>

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

Adquirir e aprofundar os conhecimentos de Autómatos Programáveis;

Adquirir e aprofundar conhecimentos de diversas linguagens de programação de Autómatos;

Exercitar nos Autómatos Programáveis vários exercícios didáticos e industriais;

Adquirir conhecimentos de redes de campo utilizadas num contexto industrial;

Aprender a realizar comunicações entre vários tipos de controladores industriais;

Desenvolver aplicações de monitorização e comando de processos industriais.

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

To acquire and to deepen the PLC's knowledge;

To acquire and to deepen the knowledge in PLC programming languages;

To practice on the PLC's, didactic simulators and laboratory process;

To acquire knowledge in fieldbus and other industrial networks;

To develop control and supervision applications to industrial processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. **INTRODUÇÃO AOS AUTÓMATOS PROGRAMÁVEIS (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS – PLC’S) INDUSTRIAIS E EXEMPLOS DE APLICAÇÃO:** Características e classificação dos PLC’s. Manutenção de PLC’s.
2. **PROGRAMAÇÃO LINEAR DE PLC’s:** Revisões de linguagens de programação: Lista de instruções (STL); Diagrama de contactos (LAD); Blocos Funcionais (FBD);
3. **PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA DE PLC’s:** Com Diagrama de contactos – LAD; Com Blocos Funcionais – FBD; Com Grafo de comando etapa/Transição – GRAFCET. GRAFCET’s Sequenciais, Alternativos e Simultâneos; Processamento de variáveis analógicas. Processamento de interrupções e erros. Programação de PLC’s com linguagens de alto nível.
4. **SISTEMAS DISTRIBUÍDOS E REDES DE COMUNICAÇÃO INDUSTRIAIS:** Sistemas distribuídos. Redes de campo. Redes multi-ponto – MPI. Industrial Ethernet. PROFIBUS. PROFIBUS-DP. Programação de PLC’s em rede.
5. **SUPERVISÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS:** Programação de aplicações de monitorização. Detecção e Diagnóstico de avarias em PLC’s.

3.3.5. Syllabus:

1. **INTRODUCTION TO PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS (PLC’s) AND EXAMPLES OF APPLICATION:** PLC’s characteristics and classification. Maintenance of PLC’s.
2. **LINEAR PROGRAMMING OF PLC’s.** Revisions of programming languages: List of instructions (STL); Ladder Diagram (LAD); Functional Blocks (FBD);
3. **STRUCTURED PROGRAMMING OF PLC’s:** With Ladder Diagram - LAD; With Functional Blocks - FBD; With GRAFCET – Step/Transition Command Graph: Sequential GRAFCET, Alternative and Simultaneous; Processing of analogical variables. Processing of interruptions and errors. Programming of PLC’s with high level languages.
4. **DISTRIBUTED SYSTEMS AND INDUSTRIAL NETWORKS:** Distributed systems. Field Networks. Multi-point network - MPI. Industrial Ethernet network. PROFIBUS network. PROFIBUS-DP network. Network Programming of PLC’s.
5. **SUPERVISION OF INDUSTRIAL PROCESSES:** Monitoring programming applications. Fault diagnosis in PLC’s.

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

Os objetivos da unidade curricular são atingidos fazendo uma exposição oral e prática dos conteúdos programáticos, com principal destaque nos conceitos, métodos e linguagens de programação de autómatos programáveis. A elaboração de projetos de programação aplicados a modelos laboratoriais à escala permite adquirir competências teóricas e práticas na automação programada. Com os conteúdos programáticos desta unidade curricular um aluno ficará apto a automatizar qualquer processo industrial através da via programada utilizando autómatos programáveis. Os conceitos de redes industriais e de sistemas de supervisão são introduzidos com exemplos práticos.

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

The curricular unit objectives are achieved by making an oral and practical presentation of the syllabus, with main emphasis on the concepts, methods and programming languages for logic programmable controllers. The programming projects applied to laboratory scale models allows acquiring theoretical and practical skills in programmed automation. With the syllabus of this curricular unit a student will be able to automate any industrial process using logic programmable controllers. The concepts of industrial networks and monitoring systems are introduced with practical examples.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

*Expositivo;
Demonstrativo;
Ativo.*

Avaliação:

*1 exame, classificado de 0 a 20 valores e cujo peso é de 50% na avaliação final;
1 trabalho final, classificado de 0 a 20 valores e cujo peso é de 50% na avaliação final;
Classificação final = 50% Exame + 50 % Trabalho;
Os alunos têm que obter uma classificação mínima de 9,5 valores no exame e trabalho final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies

*Exposition;
Demonstration;
Activities.*

Assessment

1 theoretical/practical exam, classified between 0 and 20 points, and whose weight is 50% of the final grade;

1 practical work, classified between 0 and 20 points, and whose weight is 50% of the final grade;

Final grade = 50% Theoretical/practical Exam + 50 % practical work;

The students should have a minimum grade of 9,5 points in the theoretical/practical exam and practical work.

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

A lecionação desta unidade curricular é realizada combinando aulas de carácter teórico-prático com outras de carácter prático utilizando diversos módulos laboratoriais com PC's e autómatos programáveis. Os alunos utilizam processos industriais à escala e quadros com componentes electropneumáticos, assim como ferramentas informáticas e autómatos programáveis para elaboração de um projeto de programação em grupo, tendo ainda que apresentar os relatórios escritos do projeto desenvolvido e apresentação do trabalho ao docente. Para além da exposição oral e prática, apresentam-se exemplos de aplicação das matérias, estimulando-se a participação e discussão dos assuntos. O aluno é sempre incentivado ao estudo prévio e análise das matérias a abordar proximamente. Um exame final avalia individualmente a aquisição de competências teóricas/práticas das matérias lecionadas.

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

The curricular unit teaching is done with theoretical and practical classes with other practical laboratory classes using several modules with PCs and logic programmable controllers. Students use scaled industrial processes and electropneumatic components, as well as informatics tools and logic programmable controllers to develop a programming project in group; also they have to submit written reports of the project developed and presentation of the work to the teacher. Apart from oral and practical exposition, application examples are given and the students are stimulated to participate and discuss the issues. Students are always encouraged to previous study and to analyze the matters to be addressed soon. A final exam assesses individual theoretical and practical skills acquisition.

3.3.9. Bibliografia principal:

Francisco, A., Autómatos Programáveis (Programação, GRAFCET, Aplicações), 4ª Edição, Lidel, 2007;

Novais, J. M. A., Programação de Autómatos – Método GRAFCET, 3ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 1992;

Bolton W., Programmable Logic Controllers, 4ª Edição, Elsevier Newnes, 2006;

Caro, D., Automation Network Selection, ISA, 2004.

Weigmann, J. e Kilian, G., Decentralization with profibus-dp: architecture and fundamentals, configuration and use with SIMATIC S7, Verlag : Publicis MCD, 2000.

Pinto, J. R. C., Técnicas de Automação, Lidel, 2004;

Pires, J. Norberto., Automação Industrial, Lidel, 2002;

Mapa IV - Marketing e Estratégia/Marketing and Strategy

3.3.1. Unidade curricular:

Marketing e Estratégia/Marketing and Strategy

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

José Duarte Moleiro Martins - 67,5h

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular procura dotar os alunos de conhecimentos fundamentais de modo a possibilitar-lhes a (i) compreensão dos processos de gestão nas organizações, e desenvolvimento de estratégias no âmbito dos processos de engenharia industrial; e a (ii) análise e avaliação de ferramentas de marketing existentes para uma adequada prospeção, estudo e segmentação de mercados, com valor acrescentado num enquadramento de inovação organizacional no binómio indústria-serviços.

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

The curricular unit seeks to equip students with fundamental knowledge in order to enable them to (i) understand management processes in organizations and develop strategies in the field of industrial engineering processes; and (ii) analysis and evaluation of existing marketing tools for adequate prospecting, study and segmentation of markets, with added value in an organizational innovation framework in the industry-services binomial.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Globalização dos mercados e internacionalização das empresas.*
2. *A importância do marketing e da estratégia no aumento de competitividade empresarial.*
3. *Análise estratégica: ambiente externo e ambiente interno da empresa.*
4. *Formulação da estratégia.*
5. *Segmentação do mercado.*
6. *Movimento e posicionamento competitivo.*
7. *Marketing-mix.*
8. *Modelo de negócio.*
9. *Implementação da estratégia.*
10. *Avaliação e correção da estratégia.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Globalization of markets and internationalization of enterprises.*
2. *The importance of marketing and strategy in increasing business competitiveness.*
3. *Strategic analysis: external environment and internal environment of the company.*
4. *Strategy formulation.*
5. *Market segmentation.*
6. *Movement and competitive positioning.*
7. *Marketing-mix.*
8. *Business model.*
9. *Implementation of the strategy.*
10. *Evaluation and correction of strategy.*

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

Os conteúdos programáticos são estruturados por capítulos nos quais se parte de uma análise do geral (mercado) para o particular (estratégia/estratégia de marketing segmentada) incorporando os conceitos fundamentais de marketing e de estratégia, bem como os principais instrumentos indispensáveis na análise de marketing e de estratégia, por forma a concretizar os objetivos propostos da unidade curricular.

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

The programmatic contents are structured by chapters in which one starts from an analysis of the general (market) for the particular (strategy / strategy of segmented marketing) incorporating the fundamental concepts of marketing and strategy, as well as the main indispensable tools in the analysis of marketing and strategy, in order to achieve the proposed objectives of the curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino combina a abordagem expositiva com casos de estudo, de modo a permitir o domínio dos conceitos e dos instrumentos de aplicação prática. A vertente empírica da unidade curricular visa permitir aos alunos testarem e demonstrarem a aquisição de conhecimento técnico e de competências de relacionamento interpessoal orientadas para o trabalho em equipa.

Método de avaliação: trabalho prático (40%) e teste (60%).

Para aprovação na disciplina o aluno terá sempre de obter uma classificação superior a 9,5 valores no trabalho prático como no teste ou no exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching method combines the expository approach with case studies, in order to allow the mastery of concepts and instruments of practical application. The empirical aspect of the curricular unit aims to enable students to test and demonstrate the acquisition of technical knowledge and interpersonal skills oriented towards teamwork.

Evaluation method: practical work (40%) and test (60%).

For approval in the course the student will always have to obtain a classification superior to 9,5 values in the practical work as in the test or the final exam.

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

A resolução dos testes ou exame permite aferir a aquisição dos conhecimentos. A realização do trabalho prático permite que o aluno adquira os conhecimentos numa forma prática, e não abstrata, tal como referido nos objetivos da unidade curricular.

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

The resolution of the tests or examination allows gauging the acquisition of knowledge. The practical work allows the student to acquire the knowledge in a practical, not abstract, way as stated in the objectives of the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hill, C., Schilling, M. & Jones, G. (2016), Strategic Management: An Integrated Approach, 12th edition, Cengage Learning.

Keller, K. (2012), Strategic Brand Management: Building, Measuring, and Managing Brand Equity, 4th Edition, Pearson Prentice Hall.

Kotler, P. & Armstrong, G. (2013), Principles of Marketing, 15th Edition, Pearson Education Limited.

Martins, J. (2010), Estratégia Organizacional Dinâmica, Edições Sílabo.

Martins, J. (2011), Internacionalização e Globalização das Empresas, Edições Sílabo.

Martins, J. (2017), À Descoberta do Novo: Empreendedorismo e Intra-empendedorismo, Edições Sílabo.

Rothaermel, F. (2016), Strategic Management, 3rd edition, McGraw-Hill Education

Mapa IV - Avaliação e Gestão de Projetos/Project Evaluation Management

3.3.1. Unidade curricular:

Avaliação e Gestão de Projetos/Project Evaluation Management

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

António João Pina da Costa Feliciano Abreu – 45h

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

<sem resposta>

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

Objetivos

Compreender e enquadrar a gestão de projetos nas organizações;

Entender como gerir variáveis críticas, tais como: tempo e custo; bem como o seu impacto sobre o âmbito e a qualidade dos projetos;

Desenvolver e estabelecer planos de gestão em projetos;

Conhecer e entender modelos os standards das boas práticas profissionais em gestão de projetos;

Competências

Capacidade de aprendizagem, de análise e de síntese

Utilização de ferramentas de Gestão

Gestão de projetos

Obter e interpretar autonomamente documentação e informação de várias fontes

Métodos quantitativos e técnicas estatísticas

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

Objectives

• Understand and frame the project management in the organizations;

• Understand how to manage critical variables, such as time and cost, and its impact on the scope and quality of projects;

• Develop and establish project management plan;

• Know and understand project management standards:

Competences

• Ability to learn, analyze and synthesize;

• Skills in tools management

• Project management

• Autonomous acquisition and interpretation of data from several sources.

• Quantitative Methods and Statistical Techniques;

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Enquadramento da Gestão de Projetos*
 - Principais conceitos e definições
 - Fatores de sucesso e insucesso
 - Ciclo de Vida de um Projetos
 - O Perfil do Gestor de Projeto
 - A influência do enquadramento organizacional e dos stakeholders
 - Normativos da gestão de projetos
- 2 - *Avaliação de Projetos*
 - Avaliação económico-financeira
 - Indicadores financeiros (VAL, TIR, Pay Back, Break Even)
 - Posicionamento estratégico do projeto
 - Avaliação estratégica de projetos
 - Métodos de Seleção de projetos
- 3 - *Planeamento e programação do Projeto:*
 - Definição do âmbito e requisitos do projeto;
 - Construção da WBS,
 - Estimativa de recursos, tempo e custos
 - Planeamento do tempo e recursos – redes PERT/CPM
- 4 - *Execução e Acompanhamento do projeto*
 - Análise de Desvios e introdução das Correções
 - O Método do Earned Value Management
- 5 - *Encerramento do Projeto*

3.3.5. Syllabus:

1. *Project Management frameworks*
 - Key definitions and concepts;
 - Success and failure main factors;
 - Projects Life Cycle
 - Project Manager Profile
 - Structural Organizations and Stakeholder influences
 - Project Management Processes
 - Main project management standards;
- 2 - *Project Evaluation*
 - Investment Economical/Financial Evaluation
 - Investment Performance Indicators (Net Present Value-NPV, Internal Rate of Return-IRR, Pay Back, Break Even, and Profitability Index-PI)
 - Evaluation strategic
 - Project Selection Criteria
- 3 - *Project Planning*
 - Scope and project requirements definition
 - Work Breakdown Structure (WBS) construction.
 - Resource, time and cost estimation
 - Project scheduling – PERT/CPM
- 4 - *Project Implementation and Control:*
 - Deviation Analysis and Corrections
 - Earned Value Management (EVM)
- 5 - *Project Closure*

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

Objetivo: Compreender e enquadrar a gestão de projetos nas organizações. Capítulo Enquadramento da Gestão de Projetos.

Objetivo: Entender como gerir variáveis críticas, tais como: tempo e custo; bem como o seu impacto sobre o âmbito e a qualidade dos projetos. Todos os capítulos

Objetivo: Desenvolver e estabelecer planos de gestão em projetos. Todos os capítulos

Objetivo: Conhecer e entender modelos os standards das boas práticas profissionais em gestão de projetos. Todos os capítulos

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

Objective: Understand and frame the project management in the organizations. Chapters - 1.Project Management frameworks

Objective: Understand how to manage critical variables, such as time and cost, and its impact on the scope and quality of projects; Chapters – All chapters.

Objective: Develop and establish project management plan; Chapters – All chapters.

Objective: Know and understand project management standards: Chapters – All chapters

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia de ensino

A lecionação da disciplina é realizada combinando uma vertente conceptual, em aulas teóricas, e uma vertente aplicada, em aulas práticas.

AULAS TEÓRICAS: Sempre que aplicável a aula iniciasse com uma breve referência das principais matérias tratadas na aula anterior, e com o resumo das matérias a desenvolver nessa aula. Procede-se à exposição oral das matérias, com principal destaque nos conceitos e na formulação dos modelos em análise. Para além desta exposição oral apresentam-se exemplos de aplicação das matérias, estimulando-se a participação e discussão de pressupostos e situações. No final, salientam-se os aspetos mais relevantes abordados na aula e definem-se os assuntos a abordar na aula seguinte, incentivando o aluno ao estudo prévio das matérias a abordar proximamente.

AULAS PRÁTICAS: Resolução de exercícios de aplicação das matérias dadas e estudo de caso de aplicação. Para desenvolvimento de outras competências e capacidades de análise.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Evaluation

The evaluation process is composed by a group project and an individual test, as follows:

- *One group project with individual evaluation (50%). The results analysis is presented in a report and discussed in a public session.*
- *examination test (50 %)*

Teaching Methodology

Lectures are carried out combining theoretical classes and applied classes.

In theoretical classes, the lecture initiates with a short reference of the main subjects treated in the previous lecture and the summary of the subjects that will be discussed in that day. After that, concepts and models are explained, discussed and applied, stimulating the student participation. In the end of the lecture, the most relevant aspects presented and discussed are highlighted as well as the subjects for the following lecture, encouraging students to study the subjects before there discussion. In practical classes, exercises and case studies are analyzed and discussed.

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

Objetivo: Compreender e enquadrar a gestão de projetos nas organizações. Metodologia: Caso de estudo

Objetivo: Entender como gerir variáveis críticas, tais como: tempo e custo; bem como o seu impacto sobre o âmbito e a qualidade dos projetos. Metodologia: Caso de estudo e resolução de exercícios.

Objetivo: Desenvolver e estabelecer planos de gestão em projetos. Metodologia: Resolução de exercícios.

Objetivo: Conhecer e entender modelos os standards das boas práticas profissionais em gestão de projetos.

Metodologia: Caso de estudo

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

Objective: Understand and frame the project management in the organizations. Methodology: Case-study, Solving practical cases

Objective: Understand how to manage critical variables, such as time and cost, and its impact on the scope and quality of projects; Methodology: Case-study, Solving practical cases and calculations

Objective: Develop and establish project management plan; Methodology: Case-study, Solving practical cases and calculations.

Objective: Know and understand project management standards. Methodology: Case-study

3.3.9. Bibliografia principal:

Gestão de Projectos (2010). Uma Perspectiva Integrada”, Victor S. Roldão, ISBN: 972-9413-40-1

Kerzner, H. (2013). Project Management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (11th ed.). John Wiley & Sons.

Project Management Institute (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (5th ed.). PMI.
Kerzner, H. (2011). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. John Wiley & Sons
Jonasson, H (2007). Determining Project Requirements. Auerbach Publications- CRC Press.
Haugan (2008). Work Breakdown Structures for Projects, Programs, and Enterprises. Management Concepts.
Hulett, D. (2011). Integrated Cost-Schedule Risk Analysis. Gower publishing.

Mapa IV - Produção Integrada por Computador/Computer Integrated Manufacturing

3.3.1. Unidade curricular:

Produção Integrada por Computador/Computer Integrated Manufacturing

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

João Manuel Ferreira Calado

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

José Filipe Castanheira Simões – 45h

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

A denominação de Produção Integrada por Computador - CIM, corresponde à integração global através de sistemas informáticos, das funções de conceção de produtos e engenharia, o planeamento do processo e a fabricação. Podemos por isso dizer que o CIM está orientado para que um sistema discreto de produção que consiga o tipo de integração já alcançado nas empresas com processos contínuos. Esta unidade curricular tem como objetivo geral garantir a competência para a identificação dos componentes dos sistemas integrados de produção, bem como a de analisar e caracterizar o funcionamento dos referidos sistemas, dando também a capacidade de desenhar o processo de implementação de sistemas integrados de produção.

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

The name of Integrated Production by Computer - CIM, corresponds to the global integration through computer systems, the functions of product design and engineering, process planning and manufacturing. We can therefore say that the CIM is oriented to a discrete production system that achieves the type of integration already achieved in companies with continuous processes. This curricular unit has as general objective to guarantee the competence to identify the components of integrated production systems, as well as to analyze and characterize the functioning of those systems, also giving the ability to design the process of implementation of integrated production systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos foram organizados em cinco módulos principais, respetivamente:

1. Introdução à fabricação flexível

- A automação dos processos*
- O conceito de “Fábrica do futuro”*

2. Sistemas flexíveis de maquinaria, montagem e inspeção

- Identificação e caracterização dos sistemas flexíveis de maquinaria, montagem e inspeção, e análise dos seus elementos, no CIM*

3. Manipulação e armazenamento automáticos

- Identificação e caracterização dos sistemas de manipulação e armazenamento automático, e análise dos seus elementos para um sistema de produção flexível e para o CIM*

4. Sistemas auxiliares

- Identificação e caracterização de sistemas de fixação modulares, e análise dos seus elementos principais*

5. Implementação de sistemas integrados

- Desenvolvimento de uma estratégia CIM*
- Implementação dum sistema CIM*

3.3.5. Syllabus:

The programmatic contents were organized in five main modules, respectively:

1. Introduction to Flexible Manufacturing

- *The automation of processes*
- *The concept of "Factory of the future"*

2. Flexible machining, assembly and inspection systems

- *Identification and characterization of flexible machining, assembly and inspection systems and analysis of their elements in the CIM*

3. Automatic handling and storage

- *Identification and characterization of automatic handling and storage systems, and analysis of their elements for a flexible production system and for the CIM*

4. Auxiliary systems

- *Identification and characterization of modular fastening systems, and analysis of their main elements*

5. Implementation of integrated systems

- *Development of a CIM strategy*
- *Implementation of a CIM system*

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

Após aprovação na Unidade Curricular, o aluno deverá ser capaz de projetar e construir um modelo de integração computacional dos processos de uma instalação fabril. Em particular deverá ser capaz de identificar as variáveis necessárias à construção desse modelo, recolher e tratar os dados relacionados, e utilizar software para a implementação de sistemas integrados de produção

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

After approval in the Curricular Unit, the student should be able to design and construct a computational integration model of the processes of a manufacturing facility. In particular, it should be able to identify the variables needed to construct this model, collect and process related data, and use software for the implementation of integrated production systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação de temas para pesquisa e estudo por parte dos alunos. A pesquisa e estudo estarão enquadrados num projeto que irá ser desenvolvido no decorrer do semestre, onde os alunos terão a oportunidade de apresentar uma síntese dos temas em estudo. Pretende-se que nesse trabalho haja uma integração de conhecimentos apresentados nos diferentes módulos da unidade curricular. O método de avaliação é baseado na realização de um projeto de um sistema produtivo e de um exame final:

- *Projeto: Exige nota mínima de 10 valores e tem uma ponderação de 0,5 da nota final.*
- *Exame: Exige nota mínima de 10 valores e tem uma ponderação de 0,5 da nota final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presentation of topics for research and study by the students. The research and study will be framed in a project that will be developed during the semester, where the students will have the opportunity to present a synthesis of the subjects under study. It is intended that in this work there is an integration of knowledge presented in the different modules of the curricular unit. The evaluation method is based on the realization of a project of a productive system and a final exam:

- *Project: Requires minimum grade of 10 values and has a weighting of 0.5 of the final grade.*
- *Exam: Requires minimum grade of 10 values and has a weighting of 0.5 of the final mark.*

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

No âmbito desta Unidade Curricular os alunos devem desenvolver uma pesquisa sobre as tecnologias que contribuem para a "Fábrica Digital" e propor uma metodologia para a resolução de um problema prático. As técnicas e os métodos apresentados deverão ser o suporte para a análise e a resolução desse problema.

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

Within this Curricular Unit students should develop a research on the technologies that contribute to the "Digital Factory" and propose a methodology for solving a practical problem. The techniques and methods presented should be the support for the analysis and resolution of this problem.

3.3.9. Bibliografia principal:

- SINGH, NANUA; Systems Approach to Computer-Integrated Design and Manufacturing, John Wiley & Sons, Inc., 1996.*
GROOVER, M. P., Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing, Prentice-Hall, 1987.
HOFFMAN, E. G., Modular Fixturing, Manufacturing Technologies Press, 1987.
RANKY, P. G., Computer Integrated Manufacturing, Prentice-Hall, 1985.
RANKY, P.G., and WODZINSKI, M., Robot Accuracy, International Encyclopaedia of Robotics, Richard C.Dorf, J. Wiley & Sons, 1988.
RANKY, P.G., The Design and Operation of FMS, IFS / North Holland, 1983.
CHASE, R.B. E AQUILANO, N.J.; Production and Operations Management - A Life Cycle Approach; Irwin; Boston, 1989.
HURRION, R.; Simulation Applications in Manufacturing; IFS; Bedford, 1986.
CARRIE, A.; Simulation of Manufacturing Systems; Wiley, 1988

Mapa IV - Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos/Innovation and New Product Development**3.3.1. Unidade curricular:**

Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos/Innovation and New Product Development

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

Ana Sofia Martins da Eira Dias – 45h

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

<sem resposta>

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

Esta Unidade Curricular tem como objetivo principal dar a conhecer as ferramentas metodológicas inovativas de desenvolvimento de novos produtos desde as fases iniciais da conceção e projeto até ao seu lançamento no mercado (ramp up) preparando assim os alunos para um ambiente de trabalho onde a inovação e a criatividade serão fatores indispensáveis de competitividade empresarial. Associam-se, nessa Unidade Curricular, as atividades da produção e projeto de produto inovativos quer ao mercado consumidor (a voz do cliente) quer aos fornecedores de componentes e módulos que a montante e a jusante podem participar conjuntamente em redes de co-projeto de inovação aberta e co-inovação. Pretende-se também preparar os alunos para o mercado de trabalho emergente de lançamento de novos produtos que é cada vez mais comum no panorama industrial português em substituição de indústrias não inovativas e de menor agregação de valor.

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

This Curricular Unit aims to present the innovative methodological tools of new product development from the early stages of design and conception up to its launch production thus preparing students for a work environment where innovation and creativity will be essential factors of business competitiveness. This Curricular Unit associates the activities of production and design of innovative products both in the consumer market (voice of customer) and suppliers (of components and modules) that can jointly participate of open innovation and co-innovation upstream and downstream in co-design networks. It is also intended to prepare students for the emerging labor market of new products launch, which is becoming more common in the Portuguese industrial sector in place of not innovative and not add value-adding industries.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – Introdução ao Modelo Geral de Inovação e DNP: conceitos de produto; novo produto e inovação.*
- 2 – Ambiente Sistémico e Estratégico: Risco, incerteza e trade-offs.*
- 3 – Parâmetros Organizacionais: Funcionamento multidisciplinar; parcerias estratégicas; redes colaborativas; inovação aberta e co-inovação; pensamento lean.*
- 4 – Variáveis do Processo de DNP – Ideia e concepção: gestão do projecto: sequencial, espiral, stage-gate e engenharia simultânea.*
- 5 – Problemas e Soluções de DNP – Ferramentas de Suporte ao DNP; TRIZ: 40 princípios inventivos; matriz das contradições e S-field; projecto criativo; projecto axiomático; análise de Pugh; DOE; DFX: Soluções com Envolvimento dos Fornecedores (SDI): QFD: modelo de Kano, HOQ, BSC, DFMEA, DFSS (Design For Six Sigma) e ciclos utilizáveis.*
- 6 – Projecto Robusto; de Tolerâncias e Modular.*
- 7 – Ferramentas de Apoio à Decisão e Sieriação: ferramentas de portfólio: CBR; redes fuzzy e neuronais;*

AHP.

8 – *Crítica Final ao Modelo Geral de Inovação e DNP.*

3.3.5. Syllabus:

1 - *Introduction to the General Model of Innovation and DNP: concepts of product; new product and innovation.*

2 - *Systemic and Strategic Environment: Risk, uncertainty and trade-offs.*

3 - *Organizational Parameters: multidisciplinary operation; strategic partnerships; collaborative networks; open innovation and co-innovation; lean thinking.*

4 - *DNP process variables - Idea and design: project management: sequential, spiral, stage-gate and concurrent engineering.*

5 – *DNP Problems and Solutions – DNP Support Tools; TRIZ (40 inventive principles, matrix of contradictions and S-field); creative design; axiomatic design; Pugh analysis; DOE DFX; Solutions with Involvement of Suppliers (SDI); QFD; Model of Kano; HOQ; BSC; DFMEA; DFSS and it's usable cycles.*

6 – *Robust, tolerance and modular design.*

7 – *Support tools for decision and ranking: portfolio tools; CBR; fuzzy and neural networks; AHP.*

8 - *Final Critical to the General Model of Innovation and DNP.*

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

Com os temas abordados na Unidade Curricular associam-se os conceitos inerentes às diversas fases da engenharia, produto, projeto e processo, bem como a respetiva conexão com os fornecedores a montante e o mercado/clientes a jusante.

Nesta UC pretende-se consolidar vários saberes já antes adquiridos.

No final desta unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de tomar decisões no âmbito da engenharia, relativamente ao uso de ferramentas inovativas de desenvolvimento de novos produtos fundamentadas no conteúdo programático e com enfoque na interação das vertentes académicas e técnico-profissionais.

A unidade curricular organiza-se em aulas teórico-práticas e seminários. Nas aulas, os tópicos que integram o programa são expostos e discutidos sendo propostos problemas de aplicação aos alunos

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

The topics covered in this Curricular Unit are associated with the concepts inherent in the various phases of engineering, product, product and process design as well as its connection with suppliers upstream and the market/customers downstream.

This UC aims to consolidate multiple knowledge already acquired before.

At the end of this UC, students should be able to make decisions in the field of engineering, on the use of innovative and development of new products tools based on the programmatic content and focusing on the interaction of academic, technical and professional aspects.

The UC is organized in theoretical and practical classes and seminars. In class, the topics that integrate the program are shown and discussed and implementation problems are proposed to students.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão ministradas com recurso de slides/diapositivos e apresentação de esquemas elucidativos dos processos a abordar. Serão realizados exercícios e casos de estudo de aplicação às matérias em estudo.

A Avaliação contínua baseia-se na resolução individual de um exame escrito obrigatório sobre toda a matéria lecionada – (50% da nota final) e na execução de um trabalho individual obrigatório de revisão de literatura com abordagem similar ao artigo de conferência – (50% da nota final).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will be taught using slides and presentation of explanatory diagrams of processes to address.

Exercises and case study application of the matters under consideration will be conducted.

The evaluation method is continuous and is based on the resolution of an individual mandatory written exam on all subjects taught - (50% of the final grade) and on the implementation of a mandatory individual work with literature review similar approach to conference Article - (50% of the final grade).

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

1 – *Os alunos podem assumir como processo de trabalho o MAIDNP – Modelo Abrangente e Integrado de Desenvolvimento de Novos produtos.*

2 – *Os alunos devem compreender a cúpula estratégica de DNP.*

3 – *Os alunos devem compreender a envolvente organizacional do DNP*

4 – *Os alunos devem compreender a envolvente operacional do DNP*

5, 6 e 7 – *Os alunos devem adquirir competências nas ferramentas de suporte ao DNP (tanto*

metodológicas como instrumentais);

8 – Os alunos deverão utilizar em caso de estudo/trabalho individual obrigatório

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

1 - Students can take the MAIDNP as a working process - Comprehensive and Integrated Model of Development of New products.

2 - Students should understand the NPD strategic summit.

3 - Students should understand the NPD organizational environment.

4 - Students should understand the NPD operational envelope.

5, 6 and 7 - Students should acquire skills in NPD support tools (both methodological and instrumental);

8 - Students should use the material taught in case study / required individual work.

3.3.9. Bibliografia principal:

Manual de Oslo, 2005, Proposta de Diretrizes para Colheita e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica, 3ª Edição do Estado do Brasil, https://pt.wikipedia.org/wiki/Manual_de_Oslo.

Ulrich, K. T. e Eppinger, S. D., 2012, Product, Design and Development, 5th Edition, Irwin McGraw-Hill, 2012.

Yang, K. e El-Haik, S. B., 2009, Design for Six Sigma – A Roadmap for Product Development, Second Edition, McGraw-Hill.

Tennant, G., 2002, Design for Six Sigma, Gower Publishing Ltd.

Bullinger, H-J., Warschat, J. e Fischer, D., 2000, Rapid Product development — an overview, Computers in Industry, 42, pp. 99–108.

Yang, C-C. e Chen, J., 2011, Accelerating preliminary eco-innovation design for products that integrates case-based reasoning and TRIZ method, Journal of Cleaner Production, 19, pp. 998–1006

Mapa IV - Ergonomia/Ergonomics

3.3.1. Unidade curricular:

Ergonomia/Ergonomics

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

Inês de Carvalho Jerónimo Barbosa - 45 h

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

<sem resposta>

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

O objetivo da unidade curricular de Ergonomia é transmitir aos alunos um conjunto de conhecimentos e metodologias com os quais lhes seja permitido perceber o impacto que as boas práticas posturais podem ter num ambiente de trabalho bem como que sejam capazes de projetar objetos ou equipamento cujo manuseamento esteja estudado para minimizar lesões. Os conhecimentos e metodologias são fundamentados na teoria da Mecânica Clássica, na medição experimental cinemática e dinâmica do movimento e na simulação computacional como ferramenta de apoio ao diagnóstico clínico, à deteção de não conformidades relativamente ao conforto postural e à incidência de doenças profissionais.

Pretende-se desenvolver competências de análise qualitativa e quantitativa do movimento humano, caracterização antropométrica e análises estáticas e/ou dinâmicas de sistemas de modo a desenvolver competências na área da ergonomia, aplicando a informação obtida e as normas regulamentadoras da aplicação em questão.

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

The aim of the Ergonomics course is to provide students with a set of knowledge and methodologies that allow them to understand the impact that good posture practices can have in a work environment as well as being able to design objects or equipment whose handling is studied to minimize injuries. The knowledge and methodologies are based on the theory of classical mechanics, experimental kinematic and dynamic measurement of movement and computational simulation as a tool to support clinical diagnosis, to the detection of nonconformities regarding postural comfort and the incidence of work injuries.

The aim is to develop skills in qualitative and quantitative analysis of human movement, anthropometric characterization and static and / or dynamic analyses of systems in order to develop competencies in the area of ergonomics, applying the information obtained by the analyses and the regulatory norms of the application in question.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – *Ergonomia – Conceito, princípios, métodos e técnicas*
- 2 – *Modelação humana - abordagens estáticas e dinâmicas*
- 3 – *Antropometria Aplicada*
- 4 – *Ambiente no local de trabalho – riscos e avaliação*
- 5 – *Lesões no local de trabalho - avaliação e prevenção*
- 6 – *Manuseio de produtos – riscos e avaliação*
- 7 – *Projecto de produto - conforto e prevenção de lesões*

3.3.5. Syllabus:

- 1 – *Ergonomics principles, methods and techniques*
- 2 – *Human modelling – static and dynamic approaches*
- 3 – *Applied Anthropometry*
- 4 – *Workplace Environment – risks, assessments and controls*
- 5 – *Workplace Injury – assessment and prevention*
- 6 – *Product Handling – risks, assessments and controls*
- 7 – *Product Design – comfort and prevention of injury*

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

Os conceitos fundamentais dos conteúdos programáticos são introduzidos nas aulas e baseados em análises ergonómicas de modelos biomecânicos do corpo humano, permitindo que os alunos percecionem quer os aspetos qualitativos quer os aspetos quantitativos da análise ergonómica, em coerência com os objetivos da unidade curricular.

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

The fundamental concepts of the syllabus are introduced in class and are based on ergonomic analyses of biomechanical models of the human body, allowing students to perceive both the qualitative aspects and quantitative aspects of ergonomics, consistent with the objectives of the curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação será efetuada através de aulas teórico-práticas. Pretende-se que através da leitura da bibliografia o aluno seja introduzido a cada tópico a tratar. As aulas mais teóricas funcionarão com breves exposições sobre cada tema, seguidas de exemplos práticos, onde se pretende que o aluno consolide os conceitos que estudou. Nas aulas teórico-práticas proceder-se-á à resolução de exercícios onde os alunos aplicarão os conhecimentos adquiridos. Nos casos mais complexos ou com maiores exigências matemáticas ou gráficas será efetuado o recurso a programas de computação simbólica e ferramentas de simulação computacional.

A avaliação de conhecimentos é efetuada em avaliação contínua ou exame. A avaliação contínua é composta por uma prova escrita e um conjunto de trabalhos computacionais/laboratoriais com ponderações de 70% e 30%, respetivamente.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching will be carried out through theoretical and practical lessons. It is intended that by reading the bibliography the student is introduced to each topic to discuss. More theoretical classes work with brief presentations on each theme, followed by practical examples, where the student is intended to consolidate the concepts studied. Theoretical and practical classes will be based on the resolution of exercises where students apply the knowledge acquired. In more complex cases or with greater graphics or mathematical demands will be made use of symbolic computation programs and computer simulation tools.

The knowledge assessment is carried out in continuous assessment or final exam. The continuous assessment evaluation consists of a written test and a set of computational/laboratory work with contributions of 70% and 30%, respectively.

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

Nas metodologias de ensino são usadas diferentes metodologias que possibilitam atingir os objetivos da unidade curricular. Consoante as características dos conceitos a transmitir são utilizadas aulas teórico-práticas, as quais constituem um conjunto que se pretende harmonioso, de forma a habilitar os alunos à compreensão dos conceitos fundamentais associados aos conteúdos programáticos. Nas aulas teóricas e teórico-práticas são usadas as potencialidades dos novos sistemas multimédia e efetuado o recurso a programas de computação simbólica e de simulação computacional.

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

On the teaching methodologies are used different methodologies that make it possible to achieve the objectives of the curricular unit. Depending on the characteristics of the concepts to be transmitted, theoretical and practical classes are used, which constitute a set to be harmonious, in order to enable students to understand the fundamental concepts associated with the syllabus. In theoretical and practical classes the potential of new multimedia systems, symbolic computation software and computational simulation is used.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bridger, R., "Introduction to Ergonomics", CRC Press, 3rd Edition, 2008.

Pheasant S., Haslegrave. C.M., "Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work", CRC Press, 3rd Edition, 2005.

Tillman, B., Fitts, D.J., Rose-Sundholm, R., Tillman, P., "Human Factors and Ergonomics Design Handbook", McGraw-Hill Education, 3rd Edition, 2016.

Özkaya, N., Nordin, M., Goldsheyder, D., Leger, D., "Fundamentals of Biomechanics - Equilibrium, Motion, and Deformation", Springer, 3rd edition, 2012.

Hall, S., "Basic Biomechanics", McGraw-Hill, 7th edition, 2015.

Mapa IV - Dissertação, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional/Master Thesis

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional/Master Thesis

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

João Manuel Ferreira Calado

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

<sem resposta>

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

Realizar um trabalho de investigação no contexto do ciclo de estudos em Engenharia e Gestão Industrial conducente à elaboração de uma Dissertação de Mestrado, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional.

No final desta Unidade curricular os alunos devem demonstrar as seguintes competências:

Capacidade de resolução de problemas em situações novas e não familiares, em contextos alargados e multidisciplinares.

Capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem ou condicionem essas soluções e esses juízos.

Capacidade de comunicar conclusões, e conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes, de forma clara e sem ambiguidades.

Competências de aprendizagem que permitam uma aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto-orientado ou autónomo.

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

Conducting a research work in the context of the cycle of studies in Engineering and Industrial Management leading to the elaboration of a Master's Dissertation, Work Project or Internship of a Professional Nature.

At the end of this course students should demonstrate the following competencies:

• Ability to solve problems in new and unfamiliar situations, in broad and multidisciplinary contexts;

• Ability to integrate knowledge, deal with complex issues, develop solutions or make judgments in situations of limited or incomplete information, including reflections on the ethical and social implications and responsibilities that constrain these solutions and judgments;

• Ability to communicate conclusions, knowledge and reasoning, clearly and unambiguously;

• Learning skills that enable lifelong learning in a fundamentally self-directed or autonomous way.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa da Dissertação, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional envolverá trabalho de pesquisa bibliográfica, trabalho laboratorial e/ou de campo, sendo definido pela Coordenação Científica do Curso considerando os interesses manifestados pelo aluno.

O relatório final deverá ter um carácter integrador relativamente aos assuntos aprendidos ao longo do Curso onde deverão ser abordados os seguintes pontos:

1. Introdução: no que é que consiste o trabalho; como é que o assunto irá ser estudado.

2. Revisão da literatura: O que já é conhecido sobre o tema do trabalho.

3. *Metodologia: como vai ser abordado o problema.*
4. *Discussão dos resultados: Qual a maior contribuição do trabalho realizado; em que medida é que contribui para o aumento do conhecimento do tema.*
5. *Conclusões: quais as implicações do trabalho do ponto de vista teórico/prático; que trabalhos futuros devem ser realizados para aprofundar o conhecimento.*
6. *Referências*
7. *Anexos*

3.3.5. Syllabus:

The Master Thesis program will involve bibliographic research work, laboratory and/or field work, being defined by the Scientific Coordination of the Course considering the interests expressed by the student. The final report should have an integrative character regarding the subjects learned during the Course where the following points should be addressed:

1. *Introduction: what does the work consist of; how will the subject be studied.*
2. *Literature review: what is already known about the subject of work.*
3. *Methodology: how the problem will be addressed.*
4. *Discussion of the results: what is the greatest contribution of the work done; to what extent it contributes to increasing knowledge of the topic.*
5. *Conclusions: what are the implications of work from a theoretical/practical point of view; what further work should be done to deepen knowledge.*
6. *References.*
7. *Annex.*

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

A coordenação do Mestrado disponibilizará uma lista de temas disponíveis num dado ano. Para o processo de escolha é disponibilizado ao aluno uma ficha por tema onde consta o título, o (s) orientador (es), o tipo de trabalho (dissertação, projeto ou estágio), o local de realização do trabalho e se estão envolvidas outras entidades, os objetivos a atingir, uma descrição sumária do trabalho com o respetivo plano e se justificar alguma bibliografia de suporte. Em alternativa, o aluno pode propor o desenvolvimento de um tema de investigação.

Estas propostas de trabalho são analisadas pela comissão coordenadora do curso para validar a viabilidade dos trabalhos apresentados. Após aprovação por parte da comissão coordenadora do curso o mesmo segue para aprovação no CTC.

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

The coordination of the Master will make available a list of themes available in each year. For the selection process, the student is provided with a fact sheet containing the title, the supervisor (s), the type of work (dissertation, project or internship), the place of work and whether other entities are involved, the objectives to be achieved, a brief description of the work with the respective plan and sometimes some supporting bibliography.

These work proposals are analysed by the coordinating committee of the course to validate the feasibility of the works presented. After approval by the coordinating committee of the course the same goes for approval in the CTC.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O trabalho final de mestrado é desenvolvido autonomamente pelo aluno com a supervisão de um ou dois orientadores.

O relatório de Dissertação, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional a escrever no final do ciclo de estudos proporciona aos alunos a possibilidade de sintetizar o conhecimento adquirido no conjunto de unidades curriculares que compõem o ciclo de estudos.

A avaliação e discussão será realizada numa prova pública perante um Júri constituído por 3 membros nomeado pelo CTC, incluindo o Orientador. A prova tem uma duração máxima de 90 minutos dispondo o aluno de 20 minutos para apresentar o seu trabalho seguido da discussão onde o aluno dispõe do mesmo tempo do júri.

Os membros do Júri devem ter o Grau de Doutor ou serem Especialistas de mérito reconhecido.

As deliberações do Júri são tomadas por maioria dos membros que o constituem através de votação nominal justificada, não sendo permitidas abstenções.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The final master's work is developed autonomously by the student with the supervision of one or two supervisors.

The Dissertation, Work Project or Professional Nature Internship report to be written at the end of the study cycle provides students with the possibility of synthesizing the knowledge acquired in the set of curricular units that make up the study cycle.

The assessment and discussion will be held in a public assessment evidence by a Jury composed of 3 members appointed by the CTC, including the Supervisor.

*Members of the Jury should have the PhD degree or be recognized merit of Experts.
The deliberations of the Jury shall be taken by a majority of the members constituting it by means of a justified roll-call vote, and no abstentions shall be permitted.*

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

As metodologias de ensino adotadas privilegiam um acompanhamento teórico e metodológico específico de cada Trabalho Final de Mestrado (que poderá ser efetuado nas vertentes Dissertação, Estágio ou Projeto); e necessário à elaboração do respetivo relatório final, que se destina a ser apresentado e discutido publicamente

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

The adopted teaching methodologies emphasize a theoretical monitoring and specific methodology of each Final Work of Master (which may be made in the areas of thesis, internship or project); and for the drafting of the respective final report, which is to be presented and discussed publicly.

3.3.9. Bibliografia principal:

Será definida de acordo com a área científica da Dissertação, Trabalho de Projeto ou Estágio de Natureza Profissional, inclui ainda toda a Bibliografia das restantes UCs do curso.

Recomenda-se as seguintes referências:

Eco, Umberto: Como se Faz uma Tese em Ciências Humanas. 6ªed, Trad. Ana Falcão Bastos e Luís Leitão, prefácio de Hamilton Costa. Lisboa: Editorial Presença, 1995.

Philips, E.M. e Pugh, D.S.. How to get a PhD. A handbook for students and their supervisors. 2nd ed, Open University Press, 1995.

Alexandre Pereira e Carlos Poupa, Como Escrever uma Tese, Monografia ou Livro Científico Usando o Word. 5ª Edição, Silabo, 2012.

Yvonne N. (Nguyen) Bui, How to Write a Master's Thesis, 2nd edition, SAGE Publications, Inc., 2013

J S Graustein, How to Write an Exceptional Thesis or Dissertation: A Step-By-Step Guide from Proposal to Successful Defense, Atlantic Publishing Group Inc. 2014.

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

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

D4.1.2. Equipa docente / Teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Francisco Mateus Marnoto de Oliveira Campos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Ivan Rodolfo Pereira Garcia de Galvão	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Manuel Ferreira Calado	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica (Control Engineering)	100	Ficha submetida
José Augusto da Silva Sobral	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Filipe Castanheira Pereira Antunes Simões	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	25	Ficha submetida
Mário José Gonçalves Cavaco Mendes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
		Doutor			100	

Célia Cristina da Silva Vicente	Professor Adjunto ou equivalente			Contabilidade e Auditoria		Ficha submetida
Nuno Paulo Ferreira Henriques	Professor Coordenador ou equivalente	Mestre		Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
José Manuel Prista do Valle Cardoso Igreja	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
José Duarte Moleiro Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Gestão	100	Ficha submetida
António Luís Freixo Guedes Osório	Professor Coordenador ou equivalente	Mestre		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Fernando José Loureiro da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Mecânica	50	Ficha submetida
Augusto António Brinquêta Proença	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Mecânica	30	Ficha submetida
Filipe Martins Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Inês de Carvalho Jerónimo Barbosa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Ana Sofia Martins da Eira Dias	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
António João Pina da Costa Feliciano Abreu	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
					1605	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	15	93.457943925234

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):	12.25	76.323987538941

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):	12.3	76.635514018692	16.05
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	1.8	11.214953271028	16.05

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:	15	93.457943925234	16.05
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):	2	12.461059190031	16.05

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

Enquadramento geral ao nível do IPL: em cada unidade orgânica do IPL, a avaliação de desempenho dos docentes é realizada pelo órgão científico com a participação do órgão pedagógico, tendo em conta a especificidade de cada área disciplinar e respeitando a liberdade de orientação e opinião científica. O modelo de avaliação visa garantir discriminação positiva do mérito pedagógico, científico e organizacional e discriminar negativamente a falta de empenho profissional. O regulamento estabelece ainda as regras para alteração do posicionamento remuneratório dos docentes de acordo com o ECPDESP.

No ISEL: a avaliação do desempenho rege-se pelo "Regulamento do Processo de Avaliação de Desempenho e Posicionamento Remuneratório dos Docentes no Instituto Politécnico de Lisboa" (publicado no Diário da

República, 2.ª série — N.º 152 — 6 de Agosto de 2010 Despacho n.º 15508/2010, alterado pelo Despacho n.º 10380/2011) e de acordo com o qual o processo de avaliação é da responsabilidade do Conselho Técnico-Científico. Uma das principais atividades destes processos é o preenchimento continuado durante o período de avaliação de uma base de dados do docente em que se avalia com uma métrica própria não só o desempenho pedagógico incluindo: número e tipo de horas lecionadas, novo material de apoio, resultados de inquéritos aos alunos (efetuado dentro das competências do Conselho Pedagógico), mas também a sua atualização permanente através do número e tipo de publicações, obtenção de graus, participação em projetos com mérito científico, cursos de valorização profissional entre outros. Ligação à base de dados:

www.isel.pt/plnst/eISEL/Login_avaliao_desempenho.php

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

General framework at IPL: in each organizational unit of IPL, the performance evaluation of teacher is conducted by the Scientific, Council with the participation of the Pedagogic Council, taking into account the specificity of each subject while respecting the freedom of opinion and scientific guidance. The evaluation model aims to ensure positive discrimination of pedagogical, scientific and organizational merit and discriminate against the lack of professional commitment. It also establishes lecturer's remuneration rules according to ECPDESP.

In ISEL: a performance evaluation is governed by the " Rules of Procedure Performance Assessment and Positioning Remuneration of Teachers in Lisbon Polytechnic Institute " (published in the Official Gazette, 2. Grade No. 152 6 August 2010 Order no. 15508/2010, modified by the Order no. 10380/2011) and according to which the evaluation process is the responsibility of the TechnicalScientific Committee. One of the main activities of these processes is the filling in of a database in which performance is evaluated and that includes: number of hours taught, new support materials, results from students surveys (by the Pedagogic Committee), but also through their continuous updating concerning the number and type of

publications , obtaining degrees , participation in projects of scientific merit , professional development courses

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

O ciclo estudos dispõem de quatro Técnicos Superiores em regime de contracto por tempo indeterminado, diretamente envolvidos no apoio ao funcionamento dos laboratórios. Este pessoal não docente é partilhado com os ciclos de estudos de Licenciatura e Mestrado em Engenharia Mecânica e em Engenharia de Manutenção.

Competindo-lhes garantir: o funcionamento das aulas práticas laboratoriais; instalar e garantir o bom funcionamento dos meios informáticos existentes nos laboratórios, bem como do software; proceder à manutenção e atualização do inventário do equipamento laboratorial e informático existente; preparar e ensaiar elementos de apoio, nomeadamente trabalhos práticos; acompanhar os docentes das aulas práticas na garantia da correção dos ensaios a realizar pelos alunos e na adequada recolha de resultados experimentais.

Existe ainda um Assistente Técnico em regime de contracto por tempo indeterminado, que dá apoio de secretariado aos ciclos de estudo acima mencionados.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The cycle studies disposes of four Senior Technical personnel and one Technical Assistant, on a contract of indefinite duration, directly involved in supporting the operation of laboratories. This nonteaching staff is shared with the cycles of MSc in Mechanical Engineering and MSc in Maintenance Engineering.

Competing to them, to ensure the functioning of the laboratory classes; install and ensure the smooth operation of computer facilities existing in laboratories, as well as software, carrying out maintenance and updating of the inventory of existing computer and laboratory equipment, prepare and rehearse support elements , including practical work; monitor teachers of practical classes in ensuring the accuracy of the tests to be performed by the students and the proper collection of experimental results. There also are two Technical Assistants on a contract of indefinite duration, giving secretarial support to the aforementioned study cycles.

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

Biblioteca (partilhada pelos utentes do ISEL); Auditório (5, partilhados pelos utentes do ISEL); Salas de Aula

(M.2.1, M.2.2, M.2.3, M.2.4, M.2.5, M.2.10, M.2.12, M.2.13, M.2.15, M.2.16, M.2.17, M.2.20, M.2.23, M.2.24, partilhadas pelos utentes do ISEL); Laboratório de Instrumentação e Controlo de Sistemas; Laboratório de Eletricidade; Laboratório de Materiais Compósitos; Laboratório de Robótica; Laboratório de Simulação e Cálculo; Laboratório de Mecânica Experimental; Laboratório de Automação Industrial; Laboratório de Engenharia Industrial e Manutenção; Laboratório de Soldadura Robotizada e Ensaios NãoDestrutivos; Laboratório de CNC; Gabinetes na ADEM (23)

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

Library (shared by the ISEL users); Auditorium (5, shared by the ISEL users); Classroom (M.2.1, M.2.2, M.2.3, M.2.4, M.2.5, M.2.10, M.2.12, M.2.13, M.2.15, M.2.16, M.2.17, M.2.20, M.2.23, M.2.24, ISEL shared by the users); Instrumentation and Control Systems Laboratory; Electricity Laboratory; Air Conditioning and Refrigeration Laboratory; Aerodynamics and Hydraulics Laboratory; Composite Materials Laboratory; Fluid Mechanics Laboratory; Robotics Laboratory; Simulation and Computation Laboratory; Experimental Mechanics Laboratory; / Reciprocating Engines and TurboMachinery Laboratory; Industrial Automation Laboratory; Maintenance and Industrial Engineering Laboratory; Robotized Welding and NonDestructive Tests Laboratory; Computer Aided Drawing Laboratory; CNC laboratory; Biomedical Laboratory; R&D Laboratory. Staff Offices at ADEM (23).

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

Várias salas equipadas com PCs; vários softwares de simulação e de suporte à gestão de processos; Sonómetro; Calibrador de nível sonoro; Analisador elétrico de redes; Analisador de óleos; Câmara termográfica; Simuladores para autómatos; Bancadas de ensaio e teste de equipamento elétrico; PLCs; Simulador de avarias elétricas de compressores; Sistema de aquisição de sinais; Sensores diversos; Calibrador de equipamento de medida de temperatura; Calibrador de equipamento de medida de pressão; Calibrador de equipamento de medida de grandezas eléctricas; CNC; Laser Scanning; Impressoras 3D.

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):

Several rooms equipped with PCs.; several simulation software to support process management; Sound level meter; Sound level calibrator; Electrical network analyser; Lubricant abrasiveness analyser; Thermographic cameras; Automation didactic kits; Workbenches to test electric equipment; PLCs; Compressor simulator for electric failures ; Signal acquisition system; Temperature and pressure measuring equipment calibrator; Measuring equipment calibrator of electric quantities; CNC; Laser Scanning; 3D Printers.

6. Atividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua Atividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
IDMEC – Instituto de Engenharia Mecânica	Muito Bom	IST – Instituto Superior Técnico	
LAETA – Laboratório Associado em Energia, Transportes e Aeronáutica	Excelente	IST – Instituto Superior Técnico	
CENTEC Centro de Engenharia e Tecnologia Naval	Muito Bom	IST – Instituto Superior Técnico	
CTS – Centro de Tecnologia e Sistemas	Muito Bom	FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	
CEEM Centro de Estudos de Engenharia Mecânica	Não Avaliado	ISEL– Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	
GIMOSM Grupo de Investigação em Modelação e Otimização de Sistemas Multifuncionais	Não avaliado	ISEL– Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	
GIATSI - Grupo de Investigação Aplicada em Tecnologias e Sistemas de Informação	Não avaliado	ISEL– Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	
SOCIUS - Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações .	Excelente	ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão	
BRU - UNIDE - Unidade de Investigação em Desenvolvimento Empresarial	Muito Bom	ISCTE – IUL – Instituto Universitário de Lisboa	
CEAUL - Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa	Muito Bom	UL - Universidade de Lisboa	

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/27660c31-30d2-23e5-7d23-59c398fb2e26>

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

O corpo docente integra investigadores associados a conjunto alargado de projetos de I&D, por exemplo projetos Europeus, FCT, QREN, mantendo parcerias nacionais e internacionais com outras instituições de ensino/investigação e empresas. Como exemplo desta integração salientam-se os projetos: Projeto Europeu ECOLEAD: European Collaborative networked Organizations LEADership initiative; THINKcreative: Thinking network of experts on emerging smart organizations; Vomap: Roadmap design for collaborative virtual organizations in dynamic business ecosystems; MIELE: Multimodal Interoperability E-services for Logistics and Environment sustainability; FCT/PTDC/ATPAQI/5355/2012Optimização de fluxos de trabalho de documentação em reabilitação de estruturas construídas; QREN 3408Veículo VEECO RT; QREN 21624– efficient-Electric Vehicle Technologies; 3i Buildings - Intelligent, Interactive, Immersive Buildings; TDGI - Planeamento de Ações de Manutenção de Edifícios; entre outros

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 academic staff includes researchers in a broad range of R&D projects, for example European Projects, FCT, QREN, maintaining national and international partnerships with other educational/research institutions and companies. As an example of this integration, the following projects stand out: European Projects: ECOLEAD: European Collaborative networked Organizations LEADership initiative; THINKcreative: Thinking network of experts on emerging smart organizations; Vomap: Roadmap design for collaborative virtual organizations in dynamic business ecosystems; MIELE: Multimodal Interoperability E-services for Logistics and Environment sustainability; FCT/PTDC/ATPAQI/5355/2012 – Optimization of workflows documentation for rehabilitation of built structures; QREN 3408Vehicle VEECO RT; QREN 21624 – efficient-Electric Vehicle Technologies; 3i Buildings - Intelligent, Interactive, Immersive Buildings; TDGI - Planning Building Maintenance; between others

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

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

Lean Summit Portugal 2017

Jornadas de Engenharia da Manutenção 2011/2013;

1st National Conf. on Symbolic Computation in Education and Research, 2012;

Simpósios no 6º CLME, 2011; Int. Conf. on Autonomous Robot Systems and Competitions, 2013;

1st Int. Conf. on Algebraic and Symbolic Computation, 2013;

2nd Int. Conf. on Algebraic and Symbolic Computation, 2015;

Participação em comités científicos/programa de eventos científicos internacionais e na revisão de artigos submetidos para publicação em conferências e revistas internacionais.

Participação em comités técnicos: IFAC/SAFEPROCESS; IPQ/CT175.

Patentes:

PT104113, "Veículo autónomo para transporte em segurança de refeições hospitalares". Portugal.

Publicada

em 23/6/09;

PT106470, "Processo de Eletrodeposição de Revestimentos de NíquelCobalto com Estrutura Dendrítica".

Data de prioridade: 27/7/12;

PT106469, "Peças Tridimensionais de Polissacarídeos, Densas e Rígidas, e Respetivo Método de Obtenção".

Data de prioridade: 27/7/12,

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

Lean Summit Portugal 2017

Maintenance Engineering Workshops 2011/2013

1st National Conf. on Symbolic Computation in Education and Research, 2012

Symposia in 6º CLME, 2011; Int. Conf. on Autonomous Robot Systems and Competitions, 2013

1ST International Conference on Algebraic and Symbolic Computation, 2013

2nd Int. Conference on Algebraic and Symbolic Computation, 2015

Participation in scientific/program committees of international scientific meetings and in reviewing articles submitted for publication in international conferences and journals.

Participation in technical committees: IFAC/SAFEPROCESS; IPQ/CT175; IPQ/CT258

Patents

PT104113, "Autonomous vehicle for safe transportation of hospital meals". Portugal. Published, 23 June 2009;

PT106470, "Process of Electrodeposition Coatings of NickelCobalt with Dendritic Structure". Date of priority

27/7/12

PT106469, "Threedimensional pieces of Polysaccharides, Dense and Rigid, and the corresponding obtaining

method. Date of priority: 27/7/12

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério que tutela o emprego:

São contabilizados os desempregados registados no Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP). Através da consulta do endereço (<http://infocursos.mec.pt/>) a percentagem nacional de recém-diplomados que estão registados no IEFP como desempregados é 8,1%. No entanto, a percentagem de recém-diplomados do curso em Engenharia e Gestão Industrial que estão registados como desempregados é de 5,8%. Note-se que esta é uma das mais baixas taxas de desemprego na área da engenharia a nível nacional. A título de exemplo, temos: civil (9,8%), química (7,4%), biomédica (7,4%) e mecânica (6,2%). Na área de Lisboa, esta oferta formativa é oferecida por duas instituições a Universidade Nova de Lisboa e a Universidade de Lisboa, aonde só existem 7 diplomados inscritos no IEFP provenientes de ambas as instituições. Deste modo comprovamos que existe uma grande escassez de diplomados nesta área de conhecimento o que faz que estejamos perante uma oferta formativa de elevada empregabilidade.

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

Unemployed persons are registered in the Institute of Employment and Professional Training (IEFP). By consulting the address (<http://infocursos.mec.pt/>) the national percentage of recent graduates who are registered in the IEFP as unemployed is 8.1%. However, the percentage of recent graduates of the course in Industrial Engineering and Management who are registered as unemployed is 5.8%. It should be noted that this is one of the lowest rates of unemployment in the field of engineering at national level. For example, civil (9.8%), chemical (7.4%), biomedical (7.4%) and mechanical (6.2%). In the Lisbon area, this training offer is offered by two institutions, the Universidade Nova de Lisboa and the University of Lisbon, where there are only 7 graduates registered in the IEFP from both institutions. It has been proved that there is a great shortage of graduates in this area of knowledge meaning that we are facing a formative offer of high employability

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

Através da consulta do site da DGES, verifica-se que o número de candidatos aos cursos de Engenharia e Gestão Industrial tem tido um enorme sucesso na captação de candidatos de elevado potencial. Não só o número de candidatos colocados na 1ª fase é muito elevado como se assiste a um aumento do número de não colocados ao longo dos anos devido ao baixo número de vagas disponibilizadas na rede pública do ensino superior. Como exemplo no ano 2016/17 na Universidade do Porto a classificação mínima de acesso na primeira fase do concurso nacional foi de 18,48 valores. Na região de Lisboa o cenário é similar quer a Universidade Nova de Lisboa quer a Universidade de Lisboa apresentam altas taxas de colocação com médias dos últimos alunos colocados elevadas. De acordo com a Ordem dos Engenheiros publicado na revista Ingenium nº158 de Março/Abril de 2017 existe um consenso generalizado que existe uma enorme escassez de diplomados nesta área face às necessidades do mercado para os próximos anos.

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

By consulting the website of the DGES it can be seen that the number of candid. for the courses of Indust. Engin. and Manag. has had great success in attracting potential candidates. Not only is the number of candid. placed in the first phase very high as there has been an increase in the number of unplaced candidates due to the low number of vacancies available in the public higher educat. network. As an example, in the year 2016/17 at the University of Porto, the minimum access classif. in the first phase of the national contest was 18.48/20. In the Lisbon region the scenario is similar, both the Universidade Nova de Lisboa and the University of Lisbon have high placement rates and students with very high grades. According to the magazine Ingenium no. 158 of March / April 2017 from the Engineers Association of Portugal (Ordem dos Engenheiros), there is a general consensus that, for the coming years, there is a huge shortage of graduates in this area in view of the needs of the market.

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

A proposta do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial conta desde já com a parceria do Instituto Superior de Contabilidade e Administração (ISCAL) afeta ao Instituto Politécnico de Lisboa. Esta colaboração é já extensiva a um conjunto de Pós-graduações que funcionam no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) e projetos de investigação conjuntos na área das ciências empresariais

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

The proposal of the MSc in Industrial Engineering and Management relies on the partnership with the Higher Institute of Accounting and Administration (ISCAL), which is part of the Polytechnic Institute of Lisbon. This collaboration already exists in a number of Post-graduations being taught at the Lisbon Higher Institute of Engineering (ISEL) and in joint research projects in the area of business sciences.

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

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):

De acordo com o DecretoLei nº 74/2006, de 24 de Março, no ensino politécnico, os ciclos de estudos conducentes ao grau de Mestre deverão ter 120 créditos, e uma duração normal de quatro semestres curriculares, tendo sido esta a estrutura adotada para este novo ciclo de estudo proposto.

A estrutura curricular corresponde aos princípios de Bolonha, quer na metodologia de ensino, quer na repartição de esforço de trabalho exigido ao aluno, quer na métrica utilizada para a sua contabilização. Os moldes que foram seguidos para o desenvolvimento do presente ciclo de estudos estão de acordo com os padrões de referência nacionais e internacionais de ciclos de estudo em áreas científicas idênticas. Toda a estrutura do curso está organizada em semestres com 30 ECTS, incluindo horas de contacto e estudo autónomo dos alunos. As horas de contacto foram estabelecidas de acordo com os princípios e práticas associadas ao Processo de Bolonha

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decree-Law 63/2016, of September 13th):

According with DecreeLaw nº 74/2006, of March 24th, in the polytechnic education, the studies cycle conducing to the Master degree should have 120 créditos and a duration of four curricular semesters, being that the structure adopted for the the new studies cycle proposed.

The curriculum meets the Bologna requirements, both in teaching methodologies and in the allocation of work effort required by the student, either in the metric used to evaluate the corresponding work. The structure followed for the development of this studies cycle is in accordance with the standards of national and international reference study cycles in similar scientific areas. The entire structure of the course is organized into semesters with 30 ECTS, including contact hours and students selfstudy.

Contact hours have been established in accordance with the principles and practices associated with the Bologna Process.

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

Sendo os ECTS um padrão internacional, procura ter-se em consideração o que é efetuado noutras instituições de referência. Por outro lado, a experiencia em outros ciclos de estudo lecionados, na corrente instituição, com unidades curriculares semelhantes fornece também informação para o cálculo adequado dos ECTS para cada UC.

No presente ciclo de estudos as Unidades curriculares propostas têm entre 5 a 7 ECTS, num total de 30 por semestre. Tendo-se considerado cada ECTS correspondente a 27 horas de trabalho tendo em atenção o número e tipo de horas letivas bem como o tipo e volume de trabalho a desenvolver pelo aluno fora do período letivo.

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

Since the ECTS measure aims to be an international standard, there is an effort to observe what is used in other reference institutions. On the other hand, the experience in other studies cycles offered in the current institution, with similar courses, provides usefull information for the accurate calculation of the ECTS for each course.

In the present study cycle the proposed courses have between 5 to 7 ECTS, in a total of 30 for each semester. It was considerd that each ECTS correspond to 27 work hours, having in consideration the type of classes and total teaching hours, as well as the work volume outside the school period.

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

Os programas e métodos de avaliação das várias UCs são similares aos de outras instituições e existe experiência formativa de vários anos letivos na corrente instituição, de UC's semelhantes às propostas, que leva a uma indicação do desempenho médio dos alunos em cada UC e do número de horas de trabalho necessárias para atingir os objetivos propostos no programa. Os docentes que lecionam na instituição efetuam a verificação do desempenho dos alunos face ao estudo envolvido e promovem as adequações, indicando isso no relatório semestral de cada UC. Por outro lado, o sistema de qualidade da Instituição realiza inquéritos aos alunos para analisar o grau de satisfação dos mesmos e as dificuldades sentidas na realização das UC's. Esta análise permite fazer um cálculo adequado dos ECTS por unidade curricular.

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

The UCs syllabus and assessment methods are similar to the ones followed in other institutions and the existing teaching experience, of several years in the corrent institution in similar courses, provides the establishment of the student average performance in each UC and the number of work hours needed to

attain the syllabus purposed goals. Academic staff who teach in the institution, is required to carry out the verification of the performance of the students involved, stating this information in the UC semestral report. On the other hand, the institutional quality system performs regular surveys to the students to analyse their satisfaction degree and the difficulties experienced during each course. This analysis allows making an accurate calculation of the ECTS needed for each course.

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 plano europeu existem alguns exemplos de cursos superiores nesta área:

Holanda

<https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/industrial-engineering-management/programme/>

Dinamarca

http://www.dtu.dk/english/education/msc/programmes/industrial_engineering_management#description

Alemanha

<https://www.b-tu.de/en/study/study-programmes/detail/114-business-administration-and-engineering>

Inglaterra

<https://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/courses/business/industrial-engineering-and-operations-management-msc.aspx>

Estónia

https://www.ttu.ee/studying/masters/masters_programmes/industrial-engineering-and-management/

Finlândia

http://www.aalto.fi/en/studies/education/programme/industrial_engineering_management_master/

Portugal

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/megi/descricao>

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

At European context there are some examples of masters courses in this area, such as:

Netherlands

<https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/industrial-engineering-management/programme/>

Denmark

http://www.dtu.dk/english/education/msc/programmes/industrial_engineering_management#description

Germany

<https://www.b-tu.de/en/study/study-programmes/detail/114-business-administration-and-engineering>

England

<https://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/courses/business/industrial-engineering-and-operations-management-msc.aspx>

Estonia

https://www.ttu.ee/studying/masters/masters_programmes/industrial-engineering-and-management/

Finland

http://www.aalto.fi/en/studies/education/programme/industrial_engineering_management_master/

Portugal

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/megi/descricao>

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

Existem várias instituições de Ensino Superior no Espaço Europeu que oferecem ciclos de estudos em Engenharia e Gestão Industrial

Sem prejuízo da especificidade de cada ciclo de estudos, uma vez que se trata de um curso de Mestrado multidisciplinar cujo o foco é estabelecer uma simbiose entre a tecnologia (base de engenharia) com a gestão, a estrutura base é, na maioria dos casos, constituída por uma componente de engenharia com um forte alinhamento com a estratégia europeia relativa à indústria 4.0, robótica, automação, gestão eficiente da energia, tecnologias de informação e comunicação, inovação do produto em consonância com uma componente de gestão associada aos fatores da competitividade que vão desde a área da gestão das operações: Logística, Gestão da Qualidade e Produção até ao nível mais estratégico das organizações. Por outro lado, a inclusão de um conjunto de unidade curriculares opcionais permite construir um portefólio de opções flexível e complementar à formação obrigatória quer em ciências de engenharia quer num reforço das competências em Gestão Industrial.

Quanto à duração e número de ECTS, os ciclos de estudos que analisamos têm todos 4 semestres e 120 ECTS respetivamente, pelo que a presente proposta está em concordância com as melhores práticas europeias.

Desta forma, o ciclo de estudos aqui proposto está em linha, não só com a estratégia de desenvolvimento

européia, mas também com a estratégia nacional de investigação e inovação, contribuindo para a qualificação de recursos humanos em áreas multidisciplinares e contribuindo deste modo para que o tecido empresarial nacional se torne mais competitivo e adaptado aos desafios do mercado atual, à semelhança do que acontece com as demais formações existentes no contexto europeu.

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

There are several institutions of Higher Education in the European Area that offer cycles of studies in Engineering and Industrial Management

Ignoring the specificity of each cycle of studies, it is a multidisciplinary Master's course that focuses on a symbiosis between the technology (engineering base) and management. The basic structure, in most cases, consists of an engineering component aligned with the following items: European industry strategy 4.0, robotics, automation, efficient energy management, information and communication technologies, product innovation in line with a management component associated with competitiveness factors from the area of operations management (Logistics, Quality Management and Production) to the most strategic level within organizations.

Furthermore, the inclusion of a set of optional curricular units allows for a flexible portfolio of options which complements the compulsory training in engineering sciences and reinforces Industrial Management competences.

Regarding the duration and number of ECTS, the study cycles that were analysed all have 4 semesters and 120 ECTS respectively, so this proposal is in accordance with the best European practices.

Moreover, the study cycle proposed here is in line not only with the European development strategy, but also with the national research and innovation strategy, contributing to the qualification of human resources in multidisciplinary areas and thus contributing to business competitiveness. It is also adapted to the challenges of the current market, as is the case with other courses in the European context.

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 - Autosil

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Autosil

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Autosil2.pdf](#)

Mapa VII - Câmara Municipal de Alcácer do Sal

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Câmara Municipal de Alcácer do Sal

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa VII - Sousa Pedro

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Sousa Pedro

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Contrato_ISEL-Sousa Pedro_Nov2010.pdf](#)

Mapa VII - Sandometal

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Sandometal

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Protocolo Sandometal.pdf](#)

Mapa VII - Britas do Carregado**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Britas do Carregado

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO-BritasCarregado.pdf](#)

Mapa VII - BVP Povia**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

BVP Povia

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO-BVPPovia.pdf](#)

Mapa VII - Edifer**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Edifer

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO-EDIFER.pdf](#)

Mapa VII - Efacec**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Efacec

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO-EFACEC.pdf](#)

Mapa VII - Emiac**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Emiac

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO-EMIAC.pdf](#)

Mapa VII - Enkrott**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Enkrott

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO-enkrott.pdf](#)

Mapa VII - FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO-FCG.pdf](#)

Mapa VII - Forino

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-FORINO.pdf](#)

Mapa VII - Frio São Marcos

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Frio São Marcos

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-friosãomarcos.pdf](#)

Mapa VII - Gesproimo

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-GESPROIMO.pdf](#)

Mapa VII - Honeywell

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-Honeywell.pdf](#)

Mapa VII - Isla

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-ISLA.pdf](#)

Mapa VII - Itn

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-ITN.pdf](#)

Mapa VII - Manutser

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-MANUTSER.pdf](#)

Mapa VII - Mota & Teixeira

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Mota & Teixeira

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-Mota&Teixeira.pdf](#)

Mapa VII - Mundisott

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-Mundisoft.pdf](#)

Mapa VII - Omoron

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-OMRON.pdf](#)

Mapa VII - Partex

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-PARTEX.pdf](#)

Mapa VII - Schröder

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-Schröder.pdf](#)

Mapa VII - Sqédio

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-Sqédio.pdf](#)

Mapa VII - Technip

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-TECHNIP.pdf](#)

Mapa VII - Valor Sul

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Valor Sul

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-ValorSul.pdf](#)

Mapa VII - Ucs

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Ucs

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._PROTOCOLO-UCS.pdf](#)

Mapa VII - Iscal

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._Declaração-ISCAL.pdf](#)

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).
[11.2._Distribuição de Alunos.pdf](#)

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

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

Todos os docentes afectos ao Curso são Doutorados, Mestres ou Especialistas, sendo potenciais Orientadores internos dos alunos que optem por realizar o seu Trabalho Final de Mestrado no formato de Estágio de Natureza Profissional (ENP). Salienta-se que em conformidade com o actual Regulamento dos Cursos de Mestrado ministrados no ISEL, os ENPs têm que ter associado um Orientador da instituição e outro Orientador da empresa em que se realiza o estágio. Este último tem que ser obrigatoriamente um Engenheiro Senior. A nomeação de Orientadores para Trabalhos Finais de Mestrado, internos ou externos, é efectuada e aprovada pela Comissão Coordenadora do Curso, carecendo esta decisão de homologação pelo Conselho Técnico-Científico do ISEL.

A ADEM dispõem ainda de outros docentes não afectos ao Curso, Doutorados e Especialistas, a quem podem ser atribuídas orientações de Trabalhos Finais de Mestrado, em conformidade com os seus interesses técnico/científicos, ou área de especialização.

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

All the academic staff assigned to the course hold the PhD and/or MSc degrees or are Specialists, being potential internal supervisors of the students who choose to perform their Master Thesis in the Professional Nature Internship (PNI) format. It should be noted that in accordance with the current Regulation of Masters Courses taught at ISEL, the PNIs must have associated a supervisor of the institution and another supervisor of the company in which the internship is carried out. The latter must be a Senior Engineer. The appointment of the Master Thesis Supervisors, internal or external, is made and approved by the Coordinating Committee of the Course, lacking this approval decision by the Technical-Scientific Council of ISEL.

ADEM also has other academic staff not assigned to the Course, Doctors and Specialists, who can be assigned the supervision of Master Thesis, according to their technical/scientific interests or area of specialization.

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

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

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

Este ciclo de estudos insere-se na missão do (IPL) através da sua unidade orgânica (ISEL), cujo plano estratégico aposta em apoiar ciclos de estudos que contribuam para a sustentab. dos sectores económicos. Crescente reputação do ISEL a jusante junto de potenciais formandos; a montante junto das empresas; Um corpo docente qualificado (doutores e especialistas) próprio e estável; Um número muito significativo de docentes integrando ou colaborando com Centros de Invest. nacionais e internacionais, reconhecidos; Um número relevante de public. científicas e pedagógicas; Instal. próprias (ISEL) e disponib. de recursos materiais adequados enquadrado numa localização privilegiada, o que aumenta a sua atratividade; O plano curricular comp. um número significativo de Unidades Curriculares oferecidas noutros cursos de Mestrado o que permite reduzir o impacto financeiro no funcionamento do curso aqui proposto; Plano curricular atrativo e adequado ao atual contexto global no âmbito indústria 4.0.

12.1. Strengths:

*This study cycle is part of the IPL's mission through its academic institute (ISEL), whose strategic plan is to support study cycles that contribute to the sustainability of economic sectors. ISEL's growing reputation among potential trainees and sector companies;
A highly qualified and stable teaching staff (doctors and specialists);
A very significant number of teachers integrating or collaborating with recognized national and international Research Centers;
A number of relevant scientific and pedagogical publications;
ISEL has its own campus with the proper material resources in a privileged location, which increases its attractiveness;
The curricular plan includes a significant number of Curricular Units already offered in other Master's study cycles which allows reducing the financial impact of the proposed cycle functioning.
The curricular plan is in line with international trends in Industrial Management teaching and the current global context in the 'industry 4.0.' scope*

12.2. Pontos fracos:

*Poderão constituir-se como pontos fracos, os seguintes aspetos:
Apesar da adequabilidade dos recursos existentes, uma eventual falta de manutenção e/ou renovação, devida a restrições orçamentais, poderá conduzir à sua falta de operacional - idade e/ou obsolescência, contribuindo assim no futuro para uma degradação da qualidade das atividades a desenvolver no âmbito da lecionação e da investigação;
A existência de um número de docentes próximo da idade de reforma, a que se acresça a não abertura de concursos pode comprometer no futuro a qualidade do ensino ministrado;
O não rejuvenescimento do corpo docente poderá vir a comprometer o nível de produção de carácter Científico.
A criação de um clima de menor motivação com repercussão nos índices de produtividade e qualidade, devido à não abertura de concursos e ao congelamento dos índices remuneratórios*

12.2. Weaknesses:

*The following aspects may be identified as weaknesses:
Despite the adequacy of existing resources, a lack of maintenance and / or renewal, due to budgetary constraints, could lead to their lack of operational - age and / or obsolescence, thus contributing in the future to a deterioration in the quality of the activities to be carried out in teaching and research;
The existence of a number of teachers close to retirement age and the lack of tendering procedures, could jeopardize the quality of teaching in the future;
The non-renewal of the faculty personal could compromise, in time the level of scientific production.
The creation of a lower motivation climate with repercussions on the productivity and quality indexes, due to the non-opening of tenders and the freezing of the remuneration indexes*

12.3. Oportunidades:

*Esta oferta de formação permitirá tirar partido de lacunas/opportunidades que se consideram importantes:
 Criar uma oferta formativa com uma procura crescente em Portugal, ao nível do segundo ciclo;
 Captar estudantes de países de língua portuguesa através de iniciativas de divulgação junto de países lusófonos;
 Captar estudantes a partir das iniciativas para a internacionalização desenvolvidas pelas unidades orgânicas;
 Formar profissionais qualificados para um sector muito abrangente, em que as necessidades são crescentes;
 Apoiar o sector económico no desenvolvimento de processos mais eficientes;
 Participar ativamente numa área multidisciplinar, e assim potenciar o desenvolvimento tecnológico e económico do país;
 Participar em projetos de I&D quer a nível nacional quer ao nível comunitário e assim contribuir para a produção científica e tecnológica nacional;
 Formar quadros superiores adequado ao atual contexto global no âmbito indústria 4.0.*

12.3. Opportunities:

*This training offer will make it possible to take advantage of the gaps/opportunities that are considered important:
 Create a training offer with a growing demand in Portugal, at the level of the second cycle;
 To attract students from Portuguese-speaking countries through outreach initiatives in Portuguese-speaking countries;
 To attract students during internationalization initiatives organized by IPL and ISEL ;
 Train qualified professionals for a very comprehensive sector, where demand is increasing;
 Support the economic sector in the development of more efficient engineering management processes;
 Participate actively in a multidisciplinary area, and thus enhance the technological and economic development of the country;
 Participate in R & D projects both at national and Community level and thus contribute to national scientific and technological production;
 To train senior management suited to the current global context in the ' industry 4.0' field.*

12.4. Constrangimentos:

*Os constrangimentos que se considera poderem ocorrer, prendem-se com os seguintes aspetos que no essencial são de origem exógena:
 A existências de cursos concorrentes em instituições com maior notoriedade e em localizações percecionadas como sendo mais vantajosas, com a conseqüente dificuldade na atração dos melhores estudantes;
 A dimensão nacional à qual estão associados no momento atual, recursos financeiros escassos e ofertas de trabalho mais limitadas;
 Investimento reduzido no reapetrechamento de laboratórios de diferentes tipos bem como na aquisição de materiais/consumíveis, decorrente da disponibilidade financeira limitada bem como de eventuais reduções orçamentais que venham ainda a ocorrer;
 Uma eventual flutuação negativa no número de candidatos ao ensino superior;
 Uma eventual perda de capacidade financeira de potenciais estudantes e famílias para suportar os custos associados à frequência de um curso superior*

12.4. Threats:

*The constraints that are considered are potentially related to the following aspects that are essentially of exogenous origin:
 The existence of competing courses in institutions with greater visibility and in locations perceived as being more advantageous, with the consequent difficulty in attracting the best students;
 The national dimension to which they are associated at the present time, scarce financial resources and more limited job offers;
 Reduced investment in laboratorial new equipments, of different types as well as in the acquisition of materials/consumables, due to the limited financial availability as well as possible budgetary reductions that still occur;
 A possible negative fluctuation in the number of candidates for higher education;
 An eventual loss of financial capacity of potential students and families to bear the costs associated with higher-education.*

12.5. CONCLUSÕES:

Devido à crescente complexidade da cadeia de valor, os agentes económicos procuram cada vez profissionais dotados de uma visão multidisciplinar, cujo o foco é estabelecer uma simbiose entre a

tecnologia (base de engenharia) com os processos (base de gestão) que possibilite realizar uma abordagem holística e integradora na identificação e resolução de desafios seja qual for a área de atuação da organização.

Tomando como referência a análise SWOT realizada, e os dados disponibilizados pela (DGES) podemos concluir da existência de uma oportunidade inquestionável associada às necessidades existentes e previstas, na área da Engenharia e Gestão Industrial.

O carácter integrador da formação em Engenharia e Gestão Industrial, traduz-se num perfil de competências que não encontramos nos cursos tradicionais de engenharia e de gestão, constituindo-se assim como uma efetiva mais valia para dar resposta aos desafios atuais da economia.

Paralelamente, realce-se que esta oferta de formação se insere dentro daquilo que são as orientações estratégicas do (IPL) e da missão da instituição (ISEL). O ISEL como entidade proponente, com a colaboração do (ISCAL) que se associa a esta oferta formativa assegurando a lecionação de duas Unidades Curriculares cujos conteúdos programáticos se inserem em domínios do conhecimento do âmbito das ciências empresariais, possui as competências necessárias para dar uma resposta de qualidade a esta realidade.

Considerando os múltiplos pontos fortes que vão desde a existência de instalações e recursos técnicos até à conceção de um plano curricular atrativo e adequado ao atual contexto global.

O plano curricular proposto, permite formar profissionais com uma componente de engenharia alinhada com a estratégia europeia relativa à indústria 4.0, combinado com competências ao nível da gestão associada aos fatores de competitividade desde a área da gestão das operações até ao nível mais estratégico das organizações, visando a melhor utilização dos diferentes tipos de recursos (humanos, materiais, tecnológicos, informacionais, etc.). Por outro lado, o recurso a um número significativo de Unidades Curriculares oferecidas noutros cursos de Mestrado permite reduzir o impacto financeiro.

Sendo certo que podem surgir constrangimentos de natureza exógena, considera-se que o potencial previsto de atratividade e de empregabilidade desta oferta formativa, bem como, a resiliência da instituição proponente ISEL, serão determinantes para ultrapassar potenciais dificuldades que possam advir no futuro.

Poderá concluir-se que a formação ministrada no âmbito do Curso que se propõe constituirá um contributo determinante para o desenvolvimento do tecido económico, incentivando a qualificação dos profissionais de engenharia e de gestão a desempenhar funções na área da Engenharia e Gestão Industrial, de modo a garantir a competitividade e a sobrevivência das organizações.

12.5. CONCLUSIONS:

Due to the increasing complexity of the value chain, economic agents are looking more for professionals with a multidisciplinary view, whose focus is to establish a symbiosis between the technology (engineering base) and the processes (management base) that makes possible an approach holistic and integrative in identifying and solving challenges regardless of the organization's area of expertise.

Taking the SWOT analysis as a reference, and the data provided by the DGES, we can conclude that exists an unquestionable opportunity associated with actual and future needs in the area of Industrial Engineering and Management.

The integrative nature of the training in Industrial Engineering and Management translates into a profile of competences that we do not find in the traditional study cycles of engineering and management, constituting this an effective value to respond to the current challenges of the economy.

At the same time, it should be emphasized that this training offer is part of the strategic guidelines of the IPL and the mission of the institution (ISEL). ISEL, as a proposing entity, with the collaboration of ISCAL, which is associated with this training offer, assuring the teaching of two Curricular Units whose contents are in the field of business sciences, have the necessary skills to provide a quality answer to this reality. Considering the multiple strengths ranging from the existence of facilities and technical resources to the design of an attractive curriculum that is appropriate to the current global context.

The proposed curricular plan allows the training of professionals with an engineering component in line with the European's strategy Industry 4.0, combined with management skills associated with competitiveness factors, from the area of operations management to the most strategic level of organizations, (human, material, technological, informational, etc...). On the other hand, the use of a significant number of Curricular Units offered in other Master's courses can reduce the financial impact. Exogenous constraints may arise, it is considered that the predicted potential for attractiveness and employability of this training offer, as well as the resilience of the ISEL proposing institution, will be decisive in overcoming potential difficulties that may arise in the future.

It can be concluded that the training offered in the scope of the proposed course will make a decisive contribution to the development of the economic fabric, encouraging the qualification of engineering and management professionals to perform in the areas of Industrial Engineering and Management, in order to ensure the competitiveness and the survival of organizations.