NCE/15/00174 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Cep - Cooperativa De Ensino Politécnico, Crl

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Ciência E Tecnologia (Ispgaya)

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia Mecânica

A3. Study programme name:
Mechanical Engineering

A4. Grau:
Licenciado

Perguntas A5 a A10

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

A5. Main scientific area of the study programme:
Mechanical Engineering.

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
521

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
461

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
523

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
Três anos lectivos (6 Semestres Curriculares).

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
Three academic years (6 semesters).

A9. Número de vagas proposto:
30

A10. Condições especificas de ingresso:
Poderão ser admitidos a matrícula no curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica, os candidatos que preencham os requisitos legais de acesso ao ensino superior. No regime geral os candidatos são obrigados a
realizar as provas de acesso de Física e Química (código 07) e Matemática A (Código 19).

A10. Specific entry requirements:
The candidates may be admitted for registration in the Undegraduate Degree in Mechanical Engineering if they meet the legal requirements to access to higher education. In general regime the applicants are required to take the admission exams in Physics and Chemistry (code 07) and Mathematics (code 19).

Pergunta A11

Pergunta A11

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

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

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)	
Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:	**Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:**

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I - n. a.

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A12.1. Study Programme:
Mechanical Engineering

A12.2. Grau:
Licenciado

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

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

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree			
Área Científica / Scientific Area	**Sigla / Acronym**	**ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS**	**ECTS Minímos Optativos* / Minimum Optional ECTS***

Mecânica	MEC	84	0
Matemática	MAT	30	0
Automação	AUT	18	0
Física	FIS	18	0
Engenharia de Computadores	ENC	12	0
Electricidade e Electrónica	ELE	12	0
Gestão	GES	6	0
(7 Items)		**180**	**0**

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:
Diurno

A13.1. Se outro, especifique:
Diurno e Pós Laboral

A13.1. If other, specify:
Daytime and After working hours

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
Instituto Superior Politécnico Gaya
Av. dos Descobrimentos, N.º 333
4400-103, Santa Marinha,
Vila Nova de Gaia

A14. Premises where the study programme will be lectured:
Instituto Superior Politécnico Gaya
Av. dos Descobrimentos, N.º 333
4400-103, Santa Marinha,
Vila Nova de Gaia

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

A16. Observações:
A Licenciatura em Engenharia de Mecânica prevê a realização de um Projecto com a duração de um Semestre, podendo ser realizado em contexto empresarial.

A16. Observations:
The MechanicsEngineering course provides has a project with a duration of one semester and may be conducted in a business context.

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 acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Acta_CTC_EM_ISPGaya.pdf

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

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

2. Plano de estudos

Mapa III - n. a. - 1.º Ano / 1.º Semestre.

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Algebra	MAT	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a
Algoritmos e Modelos de Programação	ENC	Semestral	150	60: TP - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n. a
Análise Matemática I	MAT	Semestral	150	90: TP - 67,5; OT - 9; O - 13,5	6	n. a
Circuitos Eléctricos	ELE	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a
Desenho I	MEC	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n. a
(5 Items)						

Mapa III - n. a. - 1.º Ano / 2.º Semestre.

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática II	MAT	Semestral	150	90: TP - 67,5; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
Desenho II	MEC	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
Física	FIS	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Programação e Computadores	ENC	Semestral	150	60: TP - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Tecnologia Mecânica	MEC	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
(5 Items)						

Mapa III - n. a. - 2. Ano / 1.º Semestre.

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Numérica	MAT	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.

Electromagnetismo	FIS	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Prática Oficinal	MEC	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
Tecnologia de Materiais	MEC	Semestral	150	60: TP - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Termodinâmica	FIS	Semestral	150	90: TP - 67,5; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
(5 Items)						

Mapa III - n. a. - 2.º Ano / 2.º Semestre.

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 2nd Semester.

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Autómatos	AUT	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
Máquinas Eléctricas	ELE	Semestral	150	60: TP - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Mecânica de Mecanismos	MEC	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Probabilidades e Estatística	MAT	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Resistência de Materiais	MEC	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
(5 Items)						

Mapa III - n. a. - 3.º Ano / 1.º Semestre.

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3.º Ano / 1.º Semestre.

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 1st Semester.

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos	AUT	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
Ante-Projecto de EM	MEC	Semestral	150	60: OT - 51; O - 9	6	n. a.
Órgãos de Máquinas	MEC	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Robótica	AUT	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n. a.
Transferência de Calor	MEC	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
(5 Items)						

Mapa III - n. a. - 3.º Ano / 2.º Semestre.

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

2.1. Study Programme:
Mechanical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3.º Ano / 2.º Semestre.

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 2nd Semester.

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica /	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto /	ECTS	Observações / Observations

	Scientific Area (1)			Contact Hours (4)		(5)
Vibrações e Ruído	MEC	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Gestão da Produção e Logística	GES	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Comando Numérico Computorizado	MEC	Semestral	150	60: TP - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Mecânica de Fluidos	MEC	Semestral	150	60: TP - 45; OT - 6; O - 9	6	n. a.
Projecto de EM em Contexto Empresarial	MEC	Semestral	150	120: TC - 67,5; OT - 34,5; O - 18	6	n. a.
(5 Items)						

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

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O Curso de Engenharia Mecânica pretende formar quadros com uma formação abrangente e prática, de forma a que possam responder às necessidades crescentes das empresas. Não pretende balizar os conhecimentos, mas antes torná-los de tal forma abrangentes que permitam flexibilizar a sua função dentro da organização e dar resposta aos desafios estratégicos.
Assim, o modelo de organização da formação superior em Engenharia Mecânica do ISPGaya assenta no desenvolvimento de um conjunto muito diversificado de competências que permitem assegurar aos estudantes e profissionais de Engenharia condições de integração profissional num leque relativamente vasto de saídas profissionais e em circunstâncias similares às que são proporcionadas pelas instituições de referência de ensino superior do espaço Europeu.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Course of Mechanical Engineering aims to train people who combine the knowledge and practice, so that they can meet the growing needs of companies.
Not intended to delimit the knowledge, but rather to make them in such a comprehensive manner allowing for flexibility in their function within the organization and responding to strategic challenges.
Thus, the organizational model of higher education in Mechanical Engineering of ISPGaya it´s based on the development of a very diverse set of skills which ensure to students and to engineering professionals thr conditions of professional integration in a relatively wide range of occupations and in similar circumstances to those provided by others hight education institutions of the European space.

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

A licenciatura fornecerá bases sólidas e fundamentais em ciências básicas e ciências da engenharia, nas suas componentes de matemática e física, bem como conhecimentos sólidos em engenharia mecânica. Os alunos obterão competências transversais às três áreas, que lhes permitirão utilizar todo um conjunto de ferramentas da engenharia para o aumento da sua produtividade. Deverão ser também capazes de desenhar, analisar e testar produtos e processos utilizando as áreas do conhecimento anteriormente referidas. Deverão ser comunicadores efectivos, tanto a nível oral como a nível da escrita e de apresentação gráfica, bem como executarem funções efectivas em equipas multidisciplinares. Deverão ser capazes de enquadrar o impacto produzido com a sociedade e o ambiente, no desenvolvimento de projectos. Ficarão preparados para carreiras na área da engenharia, pós-graduações e continuidade na sua educação.

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

The degree provides a solid foundation in basic sciences and fundamental sciences and engineering, in its mathematical and physical components, as well as solid knowledge in mechanical engineering. Students will obtain competences in three main areas that will allow them to use a whole suite of engineering tools to increase their productivity. They should also be able to design , analyze and test products and processes using the above-mentioned areas of knowledge. Must be effective communicators, both at the level of writing, oral and graphic presentation, as well as to perform effective roles in multidisciplinary teams. Shall be able to manage the impact produced with society and the environment, in the development of projects. Will be prepared for careers in engineering, postgraduate degrees and continuity in their education.

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

O ISPGaya desde o início da sua existência pretende desenvolver com o seu projecto educativo cursos superiores de elevado índice prático, elevada empregabilidade e de cariz profissional. É isso que acontece com todos os cursos que o ISPGaya apresenta, neste momento nas áreas da Engenharia. Com este curso de Licenciatura, o ISPGaya pretende alargar a sua oferta formativa, permitindo que os seus licenciados tenham oportunidade de continuar os seus estudos e de consolidar os seus conhecimentos numa área específica da sua formação. Este é um curso de formação prática e crescente implicação industrial formando técnicos que apliquem, com elevação técnica, cientifica, ética e humana, os seus conhecimentos e competências desenvolvidas nesta Licenciatura. Assim, todas as Unidades Curriculares deste curso foram preparadas tendo como linha de orientação o mercado de trabalho e as suas necessidades.

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

Since the beginning of its existence, ISPGaya develops educational projects with a high degree of professional practical contents and high employability. That is what happens with all courses that ISPGaya is currently offering in Engineering. With this course, the ISPGaya intends to extend its offer, allowing its licensees to have the opportunity to continue their studies and to consolidate their knowledge in a specific area of their training. This is a pratical course focused on the industrial sector, training technicians to implement their knowledge and skills, with high technical, scientific, ethical and humane perpspectives. Thus, all units of this course have been prepared with guidelines for the job market and their needs.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

Projecto Educativo

Âmbito e Missão - O ISPGaya não se limita a ensinar, pretende, sobretudo, desenvolver a personalidade e as capacidades dos seus estudantes. Para isso promove debates, conferências, jornadas, seminários e congressos sobre temas sociais e culturais. Individualmente, o instituto pretende formá-los para a liberdade responsável, a tomada de decisões, a abertura ao futuro, a flexibilidade na mudança de atitudes, a adaptação a situações novas, a sensibilidade perante os problemas locais, regionais, nacionais e internacionais. Pretende-se desenvolver nos estudantes a capacidade de tomarem atitudes críticas e de sensibilizá-los para a solidariedade, a responsabilidade participativa e o respeito pelas ideias e pela consciência dos outros.

O ISPGaya pretende formar técnicos de nível superior para actuarem directamente na criação e execução de projectos. Para isso, o estudante participará regularmente em actividades de empresa e o Instituto promoverá visitas de estudo e celebrará protocolos de colaboração com outras instituições e empresas.

Projecto Técnico-Científico

Formação humana e pessoal - O ISPGaya pretende formar profissionais capazes de compreender o conhecimento científico, desenvolvê-lo e aplicá-lo na sua actividade profissional. O instituto reconhece o trabalho dos docentes, investigadores e funcionários; incentiva o trabalho dos estudantes; prepara-os para a mudança, o empreendedorismo e a inovação; e faculta-lhes a mobilidade a nível nacional e internacional.

Formação científica e tecnológica – O ISPGaya pretende: estimular o espírito científico e o pensamento reflexivo do estudante; formar técnicos nas diferentes áreas do conhecimento; incentivar o trabalho de investigação; promover a divulgação de conhecimentos científicos e técnicos e comunicar o saber através do ensino.

Formação ao longo da vida - O ISPGaya garante a todos os seus antigos estudantes formação ao longo da vida e abre as suas portas aos quadros técnicos das empresas que precisem de se reconverter e/ou de se aperfeiçoar; aproxima a escola dos potenciais empregadores dos jovens em formação; e procura validar externamente todo o processo de formação, cotejando a sua oferta com as necessidades reais das empresas.

Projecto Cultural

Na área da cultura, o ISPGaya propõe-se: contribuir para a compreensão pública do homem como pessoa e membro de uma comunidade; desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive; promover a cultura humanista, disponibilizando os recursos necessários a esses fins; divulgar conhecimentos culturais através da publicação de uma revista científica e da edição de documentos e estudos científicos; estudar os problemas do mundo de hoje e apontar soluções; prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com ela uma relação de reciprocidade; incrementar a formação cultural dos cidadãos pela promoção de formas adequadas de extensão cultural.

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

Educational Project

Scope and Mission - It is not limited to teaching it aims mainly to develop the personality and skills of the students. To perform that the institution promotes debates, conferences, workshops, seminars and conferences on social and cultural issues. Individually, the institute aims to train them for responsible freedom, decision taking, openness to the future, flexibility in changing attitudes, adaptation to new situations and sensitivity to local, regional, national and international problems.
It also aims to develop the students ability to take criticism and sensitize them to the solidarity, participating responsibility and respect for the ideas and consciousness of others.

ISPGAYA intends to instruct higher-level technicians to act directly in the creation and implementation of projects. For this purpose, the student will regularly participate in activities of the company and the Institute will promote study visits and celebrate cooperation protocols with other institutions and companies.

Project Technical and Scientific

Human development and staff - ISPGAYA aims to train professionals capable of understanding scientific knowledge, develop and apply it in their work. The Institute recognizes the work of teachers, researchers and staff and encourages the work of students, preparing them for change, entrepreneurship and innovation, and providing them opportunities of national and international mobility.

Scientific and technological training - ISPGAYA aims to: promote the scientific spirit and reflective thought of the student, train technical staff in different areas of knowledge, encourage research work to promote the dissemination of scientific and technical knowledge and communicate knowledge through education

Lifelong Learning - ISPGAYA guarantees all its former students lifelong learning and opens its doors to the technical staff of companies who need to retrain and / or to improve, approaching school to potential employers of young people in training, and externally validate the entire process of training, comparing its offer with the needs of firms.

Cultural Project

In the area of culture, ISPGAYA will: contribute to the public understanding of man as a person and a member of a community, develop an understanding of man and the environment; promote the humanist culture by providing the necessary resources for these purposes ; disseminate cultural knowledge through the publication of a journal and publishing of documents and scientific studies, study the problems of today and identify solutions, providing specialized services to the community and establishing a reciprocal relationship and enhance the cultural formation of citizens by promoting appropriate forms of cultural extension.

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

O ISPGaya em geral e a ESCT em particular tem como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, promovendo um ensino superior de excelência e qualidade nas áreas da Engenharia, Ciência e Tecnologia, e desenvolvendo as actividades de investigação e desenvolvimento essenciais para ministrar um ensino ao nível dos mais elevados padrões internacionais.
No caso concreto da licenciatura em Engenharia Mecânica, com 6 semestres curriculares de trabalho correspondentes a um ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado, consegue-se assegurar uma formação sólida e específica em engenharia indispensáveis à boa integração ao mercado de trabalho e, cumulativa e sequencialmente, garantir a capacidade para o exercício da profissão através da formação em áreas de especialização conforme prevêem as Ordens Profissionais.
A adopção de uma estrutura de organização da formação semelhante à da generalidade das instituições de referência de ensino universitário do espaço Europeu, este curso tem em vista assegurar aos estudantes portugueses condições de mobilidade, formação e de integração profissional similares, em duração e conteúdo, às dos restantes estados que integram aquele espaço.
A promoção da formação em contexto de trabalho, afirmada nos estatutos do ISPGaya, é garantida através da definição de estágios e de trabalhos de projecto que se enquadrem nas actividades profissionais já exercidas pelos alunos.
A interligação entre as actividades do curso e as actividades profissionais dos alunos contribui para a promoção da qualidade na vida activa tornando a instituição um veículo de promoção da comunidade envolvente. Desta forma procura-se formar pelo trabalho e para o trabalho.
A procura da garantia da continuidade da formação aos seus antigos alunos e a outros profissionais inseridos no mercado de trabalho assegura o propósito da instituição de reconversão dos profissionais em actividade, o seu aperfeiçoamento profissional e a formação ao longo da vida.
A formação ao nível do mestrado na área do curso contribui para o desenvolvimento da sociedade em geral qualificando profissionais e dotando-os de conhecimentos técnicos actualizados que possam ser aplicados no seu sector profissional.

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

ISPGAYA in general and ESCT in particular aim to contribute to the development of society, promoting higher education of excellence and quality in the areas of Engineering, Science and Technology, and developing research and development essential to teach at the highest international standards.
In the case of the master degree in Mechanical Engineering in 6 semesters of work corresponding to a cycle of studies leading to a degree, it is possible to ensure a solid and specific engineering needed to gradually get integrated into the labor market and, cumulatively and sequentially, ensure the ability to pursue the profession through training in the areas of expertise as established by the Professional Associations.
With the adoption of an organizational structure similar to most of the reference institutions of the University European Area, this course aims to asure to Portuguese students the conditions for mobility, training and professional integration similar in length and content to the other states.
The promotion of training in the workplace, as stated in the ISPGAYA legislation, is guaranteed through the establishment of internships and project work that fit into the business activities being carried out by the students.
The interconnection between the activities of the course and the professional activities of students contributes to the promotion of quality of working life making the institution a vehicle for promoting the wider community. Thus, we seek to build on the work and for work.
The pursuit of ensuring the continuity of training to the alumni and other professionals in the labor market ensures the purpose of imposing retraining of professionals in business and their professional development and lifelong learning.
The training in the master's course contributes for the development of society in general qualifying professionals and providing them with updated technical knowledge that can be applied to their professional sector.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Análise Matemática I

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I

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

José Manuel da Silva Moreira

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

n. a.

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

Os alunos deverão saber efectuar o estudo de funções reais de variável real, dominar as técnicas de: derivação; integração e séries, matérias necessárias em Unidades Curriculares subsequentes.

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

Students should learn to study real variable functions, mastering the techniques of derivation; integration and series, matters necessary for Curricular Units thereafter.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Funções Reais de Variável Real
1.1. Limite de uma função
1.2. Indeterminações
1.3. Continuidade
1.4. Teoremas relativos a funções continuas
2. Cálculo Diferencial
2.1. Derivada de uma função real de variável real
2.2. Função derivada
2.3. Interpretação geométrica de primeira derivada
2.4. Derivabilidade e continuidade
2.5. Regras de derivação
2.6. Teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy
2.7. Monotonia e extremos locais de funções
2.8. Estudo de concavidade de funções
2.9. Assímptotas
3. Cálculo Integral

3.1. Noção de primitiva
3.2. Integral indefinido
3.3. Propriedades dos integrais
3.4. Métodos de integração
3.5. Noção, propriedades e significado do integral definido
3.6. Cálculo de integrais definidos
3.7. Aplicações
4. Séries Numéricas Reais
4.1. Revisões sobre sucessões
4.2. Convergência e divergência
4.3. Estudo de séries geométricas
4.4. Estudo das séries de Mengoli
4.5. Estudo da série harmónica
4.6 Critérios de convergência
5. Aplicações em engenharia e utilização de MatLab

3.3.5. Syllabus:

1. Real variable Functions
1.1. Limit of a function
1.2. Indeterminations
1.3. Continuity
1.4. Theorems for continuous functions
2. Differential Calculus
2.1. Derivative of real-valued functions of real variable
2. Derivative function
2.3. Geometric interpretation of first derivative
2.4. Derivability and continuity
2.5. Derivation rules 2.6.
2.6. Theorems of Rolle, Lagrange and Cauchy
2.7. Monotony and locations of extrema of functions
2.8. Study of concavity of functions: inflexion points
2.9. Asymptots
3. Integral Calculus
3.1.Notion of Primitive
3.2. Indefinite Integral
3.3. Properties of integrals
3.4. Integration methods
3.5. Notion, Properties and Geometrical meaning of integrals
3.6. Calculation of Definite Integral
3.7. Applications
4. Series
4.1. Revisions on Sequences
4. 2.Convergence and divergence
4.3. Study of Geometric Series
4.4. Study of Mengoli Series
4.5. Study of Harmonic Series
4.6. Convergence Criteria
5. Applications in engineering and use of MatLab

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Nas aulas teóricas são introduzidos os temas constantes no Conteúdo Programático da Unidade Curricular, procurando estabelecer relações entre estes, demonstração de resultados e exemplificação prática dos mesmos.
Aulas teórico-práticas:
O objectivo destas aulas é a aplicação dos conceitos ministrados nas aulas teóricas, cabendo ao docente a

realização de alguns exercícios práticos e orientar os discentes na resolução autónoma de exercícios complementares.
Aulas orientação tutorial:
Nestas aulas orientam-se os alunos, no sentido de consolidarem os conhecimentos ministrados em aulas anteriores e compreensão abrangente das matérias leccionadas..
Instrumentos e Critérios de Avaliação:
A avaliação será constituída por duas parcelas: Avaliação Contínua (AC) e Duas Provas Escritas (PE1,2). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:
CF=APx0,1+0,9x(PE1+PE2)/2.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lessons:
In the lecture themes are introduced in the Contents of the Curriculum Unit, seeking to establish relationships between these, income statement and exemplification practice.
Theoretical-practical lessons:
The purpose of these lessons is the application of the concepts taught in the classroom and the teacher conducting some practical exercises and guiding learners in resolution independent complementary exercises.
Orientation tutorial lessons:
These lessons are students, in order to consolidate the knowledge taught in previous lessons and comprehensive
understanding of the taught material.
Instruments and Evaluation Criteria
The evaluation shall consist of two tranches: continuous assessment (CA) and Two written evidence (PE1, 2). The
Final scores (CF) is calculated using the following formula:
CF=APx0,1+0,9x(PE1+PE2)/2.

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

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

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Principal:
• Piskounov N., Cálculo Diferencial e Integral vol.I e II, 16ª ed., Lopes da Silva Editora, 1975
• Demidovitch, B., Problemas e Exercícios de Análise Matemática, Editora MIR/ McGraw-Hill/Escolar Editora, 1977
• Swokowski, E., Calculus with analytic geometry, 4th ed., PWS Publishers, 1989
• Goldstein, Lay, Schneider, Matemática aplicada, Prentice-Hall, 8ªed., 2003
Bibliografia Complementar:
• Apostol Tom M., Calculus vol.I, 2ªed, Reverté, 1986
• Tan, S.T., Matemática aplicada, Thomson, 6ª ed., 2002
• Larson, Hostetler, Edwards, Cálculo, McGraw-Hill, vol. 1, 8ª ed., 2006
• Madureira, L., Problemas de Equações Diferencias Ordinárias e Transformadas de Laplace, 4ª ed., FEUP Edições

Mapa IV - Álgebra

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra

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

José Manuel da Silva Moreira

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

n. a.

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

São objectivos desta disciplina a aquisição dos conhecimentos de álgebra necessários às várias disciplinas do curso. Será privilegiado, por isso, o domínio da resolução de sistemas de equações lineares e da álgebra vectorial.

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

The main goal of this discipline is the acquisition of the necessary knowledge of algebra to the several disciplines of the course. It will be privileged, therefore, the domain of the resolution of systems of linear equations and vectorial algebra.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Sistemas de equações lineares e matrizes
1.1. Método de eliminação de Gauss
1.2. Operações sobre matrizes
1.3. Matrizes elementares
1.4. Método de cálculo da matriz inversa
1.5. Matrizes Diagonal, Triangular e Simétrica
2. Determinantes
2.1. Definição de determinante
2.2. Propriedades dos determinantes
2.3. Cálculo de determinantes pela expansão em cofactores
2.4. Inversão de uma matriz com uso de determinantes; Matriz adjunta
3. Álgebra vectorial
3.1. Norma de um vector
3.2. Operações algébricas com vectores; propriedades
3.3. Produto escalar ou interno: propriedades
3.4. Produto externo ou cruzado
3.5. Valores e vectores próprios
4. Transformações lineares
4.1. Noção de transformação linear
4.2. Transformações lineares de espaços n-dimensionais em espaços m-dimensionais
4.3. Transformações lineares em espaços euclidianos
5. Aplicações da álgebra linear/"Case studies"
5.1. Circuitos eléctricos
5.3. Computação gráfica
5.4. Criptografia

3.3.5. Syllabus:

1. Systems of linear equations and matrices
1.1. Gauss elimination method
1.2. Operations on matrices
1.3. Elementary matrices
1.4. Method of calculation of the inverse matrix
1.5. Diagonal, Triangular and Symmetrical matrices
2. Determinants
2.1. Definition of determinant
2.2. Properties of the determinants
2.3. Calculation of determinant by expansion in cofactors
2.4. Inversion of a matrix using the determinant
3. Vectorial algebra
3.1. Vector norm
3.2. Algebraic operations with vectors; properties
3.3. Dot product and properties
3.4. Cross product
3.5. Proper values and vectors
4. Linear transformations
4.1. Notion of linear transformation
4.2. Linear transformations of n-dimensional spaces in m-dimensional spaces
4.3. Proper Subspaces
4.4. Linear transformations in Euclidean spaces
5. Applications of linear algebra to main studies in engineering
5.1. Electric circuits

5.3. Graphical computation
5.4. Cryptography

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

O inter-relacionamento dos conteúdos com as aplicações à engenharia mostram a importância desta disciplina nas várias áreas do conhecimento exigido ao engenheiro. São destacadas áreas específicas nos conteúdos programáticos como exemplo concreto da sua importância.

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

The relationship between the contents and the applications in the field of the engineering shows the importance of this unity for all engineers. Some areas are more specific to demonstrate this importance.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante os vários tipos de sessão será sempre incentivada a participação do aluno com vista ao desenvolvimento da sua capacidade dedutiva e de raciocínio incidindo muitos dos problemas propostos sobre aplicações concretas da engenharia. Procurar-se-á também incentivar o trabalho em equipa através da resolução de exercícios e de pequenos trabalhos que implementem os conhecimentos adquiridos.
A avaliação basear-se-á na média aritmética das provas individuais escritas (meados de Novembro e Janeiro). A classificação anterior poderá ser valorizada com o(s) trabalho(s) de grupo, a prestação individual e/ou a assiduidade.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

During the some types of session always the participation of the pupil with sight to the development of its deductive capacity and reasoning happening many of the problems considered on concrete applications of engineering will be stimulated. It will also be looked to stimulate the work in team through of the resolution of exercises and small works that implement the acquired knowledge.
The evaluation will be based on the arithmetic mean of the individual writings tests (Nov and Jan). The previous classification could be valued with the work in group, the individual participation and/or the assiduity.

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

Dado tratar-se duma unidade curricular da área científica da Matemática, a forma como se prevê a participação do aluno nas sessões teóricas e teórico-práticas mostra como é fundamental o raciocínio e a lógica matemática na resolução dos exercícios. A interacção com os colegas nos trabalhos de grupo previstos reforça a importância da partilha de conhecimento entre os alunos.

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

The participation of the pupil in the theoric or theoric-practice shows his skills in the area of mathematics by logic and rationing. The interaction with his coleagues shows the importance of team work.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Lipschutz, S., Álgebra Linear, Schaum McGraw-Hill, 1994 [512.64/LIPs/ALG]
• Anton, H., Rorres, C., Elementary Linear Algebra, John Wiley and Sons, 9th ed., 2005
• Steinbruch, A., Winterle, P., Álgebra Linear, McGraw-Hill, [512.64/STEa/ALG]

Mapa IV - Algoritmos e Modelos de Programação

3.3.1. Unidade curricular:

Algoritmos e Modelos de Programação

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

Jorge Manuel Azevedo Pereira Simões

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

n. a.

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

No final da unidade curricular os alunos deverão estar aptos a desenvolver um raciocínio lógico, em termos de conceitos e técnicas de programação, de forma a serem capazes de conceber algoritmos para a resolução de

problemas práticos de pequena e média complexidade. Os alunos deverão desenvolver as capacidades necessárias para a aplicação dos algoritmos concebidos em programas de computador concretos recorrendo às linguagens Java, C# ou outras.

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

At the end of the course students should be able to develop a logical reasoning, in terms of concepts and programming techniques in order to be able to devise algorithms for solving practical problems of small and medium complexity. Students should develop the skills necessary for the application of algorithms designed for specific computer programs using the Java and C# languages.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à algoritmia
1.1. Definição de algoritmo
1.2. Representação de algoritmos
1.2.1. Linguagem corrente
1.2.2. Fluxograma
1.2.3. Linguagem algorítmica (Português Estruturado)
2. Conceitos de programação
2.1. Concepção de um programa
2.2. Execução de um programa
2.3. Compiladores e interpretadores
2.4. Linguagens de programação
3. Programação estruturada
3.1. Tipos de dados, variáveis e constantes
3.2. Operadores e expressões
3.3. Instruções de controlo de fluxo
3.3.1. Instruções condicionais
3.3.2. Instruções cíclicas
3.4. Sub. algoritmos
3.4.1. Funções e procedimentos
3.4.2. Objectivos do uso de sub. algoritmos
3.4.3. Passagem de parâmetros
3.4.4. Retorno de valores
3.4.5. Variáveis locais e variáveis globais
3.5. Variáveis indexadas
3.5.1. Vectores
3.5.2. Matrizes
4. Exemplificação de algoritmos em Java, C# e Python.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to algorithms
1.1. Definition of algorithm
1.2. Representation of algorithms
1.2.1. Current Language
1.2.2. Flowcharts
1.2.3. algorithmic language (PortuguÃªs Estruturado)
2. Programming Concepts
2.1. Design of a program
2.2. Implementation of a program
2.3. Compilers and interpreters
2.4. Programming Languages
3. Structured programming
3.1. Types of data, variables and constants
3.2. Operators and Expressions
3.3. Flow control
3.3.1. Conditional Statements
3.3.2. Cycles
3.4. Sub. algorithms
3.4.1. Functions and procedures
3.4.2. Objectives of the use of sub. algorithms
3.4.3. Use of parameters
3.4.4. Return values
3.4.5. Local variables and global variables
3.5. Indexed variables
3.5.1. Vectors
3.5.2. Matrices
4. Program examples in Java , C# and Python Languages

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular permitem que o aluno adquira os conceitos e conhecimentos necessário ao desenvolvimento de algoritmos e que desenvolva as competências necessárias para uma abordagem algorítmica de problemas. Estes conteúdos permitem desenvolver competências básicas necessárias à formação de estruturas de raciocínio adequadas à resolução de problemas na área da engenharia.

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

The syllabus of the course allows the student to acquire concepts and the knowledge needed to develop algorithms and to develop the skills required for an algorithmic approach to problems. These contents also allow the development of necessary skills for the formation of structures of reasoning, appropriate to problem solving in engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica onde são abordados os temas que constam do programa e por uma componente prática onde, através da realização de trabalhos, individuais ou em grupo, são aplicados os conhecimentos teóricos adquiridos. A realização de trabalhos práticos, a sua apresentação e defesa
são obrigatórios em todas as épocas de avaliação.
Instrumentos e Critérios de Avaliação:
Na época de Avaliação Contínua:
a) Componente Prática (CP), 45%.
b) Mini-testes (MT1 e MT2), 45%.
c) Assiduidade e participação nas aulas (A), 10%.
Nota Final = 0,45CP+0,45(MT1+MT2)/2+0,10A
Épocas de Recurso e Especiais:
a) Trabalho Prático (TP), 45%.
b) Mini-testes (MT), 55%.
Nota Final = 0,45TP+0,55(MT1+MT2)/2
A Componente Prática (CP) é constituída por um conjunto de quatro trabalhos práticos realizados nas aulas práticas laboratoriais sendo a nota desta componente obtida pela média aritmética das notas dos três trabalhos com classificação mais elevada.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course consists of a theoretical component which addresses the issues listed in the syllabus, and a practical
component where, by carrying out small projects (individually or team work), the students apply the theoretical knowledge acquired. For the completion of the practical work evaluation, presentations and defenses are required.
Evaluation Criteria:
Continuous assessment period, taking into account the following parameters:
a) Practical work (CP), 45%.
b) Mini-tests (MT1 and MT2), 45%.
c) Attendance and participation in class (A), 10%.
Final Score = 0.45 CP +0.45 (MT1 + MT2) / 2 +0.10 A
Appeal and special period:
a) Practical work (TP), 45%.
b) Mini-tests (MT), 55%.
Final Score = 0.45 TP +0.55 (MT1 + MT2) / 2
Practical work (CP) consists of a set of four small projects carried out in laboratory classes. The grade for this component is obtained by the average of the scores of the three projects with the highest classification.

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

O funcionamento da unidade curricular com aulas teóricas e aulas práticas permite ao aluno a aprendizagem dos conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da resolução algorítmica de problemas. O uso de diferentes formas de representação de algoritmos (fluxograma, linguagem corrente e linguagem algorítmica). permite que os alunos desenvolvam as necessárias competências de raciocínio para a resolução de problemas na área de engenharia. Alguns exercícios são complementados com resolução em linguagens de programação concretas mas procura-se que a abordagem algorítmica à resolução de problemas não se restrinja apenas ao desenvolvimento de programas informáticos. Os trabalhos práticos destinam-se à resolução de exercícios que os alunos submetem a avaliação para comprovar a aplicação prática, perante problemas concretos, dos conhecimentos adquiridos. A realização de mini-testes permite avaliar a aquisição dos conceitos teóricos.

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

The course with lectures and practical classes allow the student to learn the fundamental theoretical concepts and to practice those concepts towards algorithmic problem solving. The use of different forms for algorithms representation (flow chart, everyday language and algorithmic language) allows students to develop the necessary thinking skills required to solve problems in engineering. Some exercises are supplemented with implementations in modern programming languages, but it is intended that the algorithmic approach to problem solving is not confined to a given language. Moreover, the practical work is not intended to lead the students to pure software development domains, but to open cross-domain perspectives. The quizzes assess the acquisition of theoretical concepts.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Simões, J., Santos, M. (1996), Introdução à Programação, Ed. Catepse, ISBN: 972-97083-0-4, Cota: 004.43/SIMj/INT
ISPGaya.
• Rocha, A., Pacheco, O. (2009), Introdução à Programação em Java, FCA, ISBN: 978-972-722-623-8.
• Carvalho, A. (2010). Práticas de C#: Algoritmia e Programação Estruturada, FCA, 978-972-722-638-2.

Mapa IV - Circuitos Eléctricos

3.3.1. Unidade curricular:

Circuitos Eléctricos

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

Nuno Filipe Gonçalves da Silva

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

n. a.

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

• Conhecer as grandezas e leis dos circuitos eléctricos de corrente contínua e corrente alternada;
• Compreender e aplicar os métodos de análise de circuitos eléctricos;
• Compreender e aplicar os teoremas e princípios associados aos circuitos eléctricos;
• Compreender os princípios da electrostática e a sua associação aos condensadores;
• Compreender o electromagnetismo e a sua aplicação nas bobinas das máquinas eléctricas e aparelhos de medida;
• Apreender a problemática dos sistemas eléctricos de energia com base nos conceitos de corrente alternada, monofásica e trifásica;
• Conhecer o funcionamento, constituição e utilização dos aparelhos de medida;
• Fornecer paranorâmica sobre segurança de pessoas e instalações eléctricas;
• Elaborar trabalhos práticos no âmbito da disciplina com vista a comprovar as leis e teoremas dos circuitos eléctricos, aplicando programas informáticos específicos.

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

• Know the electrical quantities and the laws applied to DC and AC electrical circuits;
• Understand and apply analysis methods to electrical circuits;
• Understand and apply the theorems and principles of electrical circuits;
• Understand the electrostatic principles and its relation to capacitors;
• Understand electromagnetism and its application in electrical machines and measurement devices windings;
• Understand the electrical power system based on the concepts of mono-phase and three-phase AC circuits;
• Know how measurement devices are used, how they work and how they are build;
• Know the basics about electrical protection of people and circuits;
• Do a practical work applying the knowledge about electrical circuits laws and theorems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Grandezas e Leis dos Circuitos Elétricos
1.1. Tensão e Corrente; Condutores e Isoladores
1.2. Fontes de tensão e corrente; Resistência e Lei de Ohm
2. Análise de Circuitos
2.1. Circuitos série e paralelo
2.2. Transformações estrela/triângulo
2.3. Leis de Kirchhoff
2.4. Teoremas da sobreposição, de Thèvenin e de Norton

3. Capacidade e Indutância
3.1.Condensadores e bobinas em corrente contínua
4. Corrente Alternada
4.1. Reatância; Impedância; Potência elétrica
5. Circuitos RLC: Ressonância
5.1. Compensação do fator de potência
6. Circuitos Trifásicos de Corrente Alternada
6.1.Tensões simples e compostas
6.2. Ligação em estrela e em triângulo
6.3. Sistema direto, inverso e homopolar
7. Aparelhos de Medida: Amperímetro, Voltímetro, Wattímetro e Ohmímetro
8. Segurança em Instalações Elétricas
8.1. Sobrecargas e Curto-circuitos: Cálculo da proteção da canalização
8.2. Protecção de pessoas
8.2.1. Contactos diretos e indiretos; tensão de passo e de contacto

3.3.5. Syllabus:

1. Quantities and Laws of Electric Circuits
1.1. Voltage and Current, Conductors and Insulators.
1.2. Voltage and current sources; Resistance and Ohm's Law.
2. Circuit Analysis
2.1. Series and parallel circuits.
2.2. Transformations star / delta.
2.3. Kirchhoff's Laws.
2.4. Theorems overlap, Thevenin and Norton.
3. Capacity and Inductance.
3.1. Capacitors and DC coils.
4. Alternating current.
4.1. Reactance, impedance, electric power.
5. RLC Circuits: Resonance.
5.1. Power factor compensation.
6. Three Phase Alternating Current Circuits.
6.1. Simple and Compound Tensions.
6.2. Star and delta connection.
6.3. System direct, inverse and homopolar.
7. Instruments of Measure: Ammeter, Voltmeter, Wattimeter and Ohmmeter.
8. Safety in Electrical Installations.
8.1. Overloads and short-circuits: Calculation of protective conduit.
8.2. Protection of people.
8.2.1. Direct and indirect contacts, step voltage and contact.

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão distribuídas em teóricas e teórico-práticas segundo o critério do professor e sempre com o objectivo de aproximar os conceitos teóricos da sua execução prática.
Nas aulas teórico-práticas, serão resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos leccionados.
A avaliação da unidade curricular será efectuada da forma seguinte:
a) Trabalhos Práticos (TP1 e TP2), com um peso de 25%.
b) Mini-Testes (MT1 e MT2), a realizar ao longo do semestre, com um peso de 70%.
c) Assiduidade e participação nas aulas (A), com um peso de 5%.
Nota Final = 0,25 x (TP1+TP2)/2 + 0,70 x (MT1+MT2)/2 + 0,05 x A
Se a Nota Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes will be distributed in lectures and practical at the discretion of the teacher and always with the aim of

bringing theoretical concepts of their practical implementation.
In the theoretical-practical exercises will be solved applying the concepts taught.
The evaluation of the course will be as follows:
a) Practical Work (TP1 and TP2), with a weight of 25%.
b) Mini-Tests (MT1 and MT2), to be held during the semester, with a weight of 70%.
c) Attendance and participation in class (A), with a weight of 5%.
Final Score = 0,25 x (TP1+TP2)/2 + 0,70 x (MT1+MT2)/2 + 0,05 x A
If the Final Score is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

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

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a
smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each.
In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course.
In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Vitor Cancela Meireles, Circuitos Electricos, Lidel.
• Milton Gussow, Basic Electricity, 4.ª Edição, Schaum / McGraw Hill.
• Mahmood Nahvi, Joseph Edminister, Circuitos Electricos, Schaum / Bookman.

Mapa IV - Desenho I

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho I

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

António Tomás Kirsch Belo Ferreira

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

n. a.

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

• Identificar a aplicar os principais tipos, fases, meios e técnicas de realização de desenhos de construções mecânicas.
• Identificar e interpretar as normas e as recomendações técnicas específicas aplicáveis à execução de desenhos
de construção mecânicas;
• Identificar conceitos, princípios, métodos e procedimentos da dupla e da múltipla representação ortogonal;
• Elaborar cortes nas peças projectadas;
• Seleccionar as projecções adequadas à representação de uma peça, em conformidade com a finalidade do desenho;
• Executar desenhos em projecções ortogonais e perspectivas, representando-os em esboço e em rigoroso;
• Realizar cotagem dimensional, nominal e funcional, adequada ao dimensionamento, interpretação da funcionalidade ou execução de peças e conjuntos;
• Representar desenhos de conjuntos mecânicos simples;
• Representar desenhos recorrendo a ferramentas de CAD.

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

• Identify and implement the main types, stages, means and techniques of performing mechanical engineering

drawings.
• Identify and interpret the rules and the specific technical recommendations concerning the implementation of mechanical construction drawings;
• Identify concepts, principles, methods and procedures of double and multiple orthogonal representation;
• Develop proposed cuts in parts;
• Select the appropriate projections to the representation of a piece, in accordance with the purpose of drawing;
• Run drawings in orthogonal views and perspectives, representing them in outline and in strict;
• Perform dimensioning dimensional, nominal and functional, consistent with the design, implementation or interpretation of the functionality of parts and assemblies;
• Represent simple design of mechanical assemblies;
• Represent drawings using CAD tools.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos gerais de desenho técnico
1.1. Tipos de desenho
1.2. Tipos de equipamentos
1.3. Armazenamento
2. Normalização
2.1. Tipos de normalização
2.2. Aplicação das normas ao desenho técnico
2.3. Tipos de linhas normalizadas
2.4. Formatos de papel normalizado
3. Projecções
3.1. Projecções e vista
3.2. Representação ortográfica
3.2.1. Vistas parciais
3.2.2. Vistas locais
3.2.3. Vistas auxiliares
3.2.4. Vistas secundárias
3.3. Representação axonométrica
4. Perspectivas
4.1. Tipos de perspectivas
4.2. Perspectiva isométrica
5. Cotagem nominal
5.1. Métodos de cotagem
5.2. Símbolos adicionais
5.3. Indicações especiais
6. Cortes e secções
6.1. Planos de corte
6.1.1. Cortes parciais
6.1.2. Cortes locais
6.2. Secções
7. Desenho Assistido por Computador
7.1. Conceitos gerais de desenho técnico no computador
7.2. Sistemas de coordenadas
7.3. Ferramentas básicas de desenho
7.4. Ferramentas de edição
7.5. Layer
7.6. Tramas
7.7. Organização dos desenhos
7.8. Cotagem
7.9. Impressão

3.3.5. Syllabus:

1. General concepts of technical drawing
1.1. Types of drawing
1.2. Types of equipment
1.3. Storage
2. Standardization
2.1. Types of standards
2.2. Application of the technical drawing standards
2.3. Types of standard lines
2.4. Standard paper sizes
3. Projections
3.1. Projections and views
3.2. Orthographic representation
3.2.1. Partial View
3.2.2. Local Views

3.2.3. Auxiliary views
3.2.4. Views secondary
3.3. Axonometric projection
4. Perspectives
4.1. Types of views
4.2. Isometric view
5. 5. Nominal dimensioning
5.1. Methods of dimensioning
5.2. Additional symbols
5.3. Specific information
6. Sectional
6.1. Cutting plans
6.1.1. Partial cuts
6.1.2. Local courts
6.2. Sections
7. Computer Aided Design
7.1. General concepts of technical drawing on the computer
7.2. Coordinate Systems
7.3. Basic drawing tools
7.4. Editing Tools
7.5. Layer
7.6. Hatch
7.7. Organization of drawings
7.8. Dimensioning
7.9. Print

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

A disciplina de Desenho tem como principal objectivo introduzir o conceito de Desenho rigoroso no âmbito da Engenharia e demonstrar que é através deste processo que o projectista comunica com as diversas entidades envolvidas na elaboração dos mecanismos. Assim, através da primeira parte da Unidade Curricular, é introduzido o conceito de peça que tem que ser planificada, por forma a que seja possível cotar e transportar os diversos desenhos. Na segunda parte da Unidade Curricular, é introduzida a visão espacial, desta vez, o objectivo é treinar de forma a que quando chegar à empresa o desenho planificado este possa obter uma visão espacial do mesmo. Na terceira e última parte, é introduzido o conceito de Desenho Assistido por Computador, neste caso, são adoptados todos os conhecimentos anteriores, mas na vertente informática.

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

The discipline of design has as main objective to introduce the concept of rigorous design in the Engineering and demonstrate that it is through this process that the designer communicates with the various entities involved in the elaboration of mechanisms. Thus, through the first part of the Course, we introduce the concept of number that has to be planned so that you can quote and carry the various drawings. In the second part of Course, is introduced to spatial vision, this time, the aim is to train so that when it comes to the design company that planned to get a spatial view of it. In the third and final section introduces the concept of Computer Aided Design in this case are adopted all prior knowledge, but now in the computer.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.
Instrumentos e Critérios de Avaliação
A avaliação será constituída por quatro elementos: Assiduidade/Participação (AP) e três Provas Escritas (PE1, PE2,
PE3). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:
CF = 0,30 x PE1 + 0,3 x PE2 + 0,35 x PE3 + 0,05 x AP
Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores.
Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical:
Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Theoretical and practical:
Are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking

the
application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.
Instruments and Evaluation Criteria
The assessment will consist of four elements: Attendance / Participation (AP) and three written tests (PE1, PE2, PE3). The final classification (CF) is calculated using the following formula:
CF = 0,30 x PE1 + 0,3 x PE2 + 0,35 x PE3 + 0,05 x AP
In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points.
If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A Unidade Curricular de Desenho é uma unidade com um carácter extremamente prático e como tal tem como principal base de trabalho o Desenho prático em papel e o Desenho Assistido por Computador. As turmas são pequenas para que o acompanhamento possa ser individualizado e assim o trabalho mais rentável.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The Drawing Course is a unit with a highly practical nature and as such is mainly based on the work of design and practical role in Computer Aided Design. Classes are small so that monitoring can be individualized and thus more profitable work.

3.3.9. Bibliografia principal:
• Morais, Simões, "Desenho Técnico Básico", 3º Volume, 22ª Edição, Porto Editora, 2005.
• Cunha, Luís Veiga, Desenho Técnico, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.
• Silva, Arlindo; Ribeiro, Carlos Tavares; Dias, João; Sousa, Luís; Desenho Técnico Moderno - 4.ª Ed, LIDEL.

Mapa IV - Análise Matemática II

3.3.1. Unidade curricular:
Análise Matemática II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Manuel da Silva Moreira

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Desenvolver os conhecimentos na área das Equações Diferenciais, métodos de integração, nomeadamente em funções com mais de uma variável. Transformadas de Fourier e introdução às transformadas de Laplace. Análise de Diagramas de Blocos. A capacidade de resolução de sistemas de equações diferenciais de várias ordens é essencial para cursos de Engenharia nas áreas tecnológicas. É também importante a abordagem da integração múltipla e a sua aplicação ao cálculo de áreas e volumes, assim como a integração de uma função multivariável em R3. O estudo das transformadas de Fourier e transformadas de Laplace constitui uma importante ferramenta para o tratamento de equações diferenciais mais complexas e obtenção das respectivas soluções. Com esta abordagem pretende-se que o aluno, no final do semestre, adquira ferramentas matemáticas robustas que lhe permita um entrosamento com outras disciplinas do curso e uma adequada capacidade de aplicação na vida profissional.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Develop expertise in the area of differential equations, methods of integration, especially in functions with more than one variable. Fourier and Laplace transforms The ability to solve systems of differential equations of various orders is essential for engineering courses in technological fields. It is also important to approach the multiple integration and its application to the calculation of areas and volumes, as well as the integration. The study of the Fourier and Laplace transforms is an important tool for the treatment of more complex differential equations and their solutions obtained. With this approach it is intended that the student at the end of the semester, get robust mathematical tools that will allow a rapport with other course subjects and adequate enforcement capacity in professional life.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1 Introdução ao estudo de funções multivariáveis
1.1 Derivação: noção de derivada parcial

1.2 Gradiente de uma função
1.3 Divergência de uma função vectorial
1.4 Rotacional de uma função vectorial
1.5 Laplaciano de uma função
1.6 Operador hamiltoniano
1.7 Diferencial de uma função multivariável
2 Integrais múltiplos
2.1 Definições e propriedades; interpretação geométrica
2.2 Aplicação de integrais duplos e triplos ao cálculo de áreas e volumes
2.3 Integração de funções multivariáveis em IR3.
3 Equações Diferenciais Ordinárias
3.1 Equações Diferenciais: definições
3.2 Solução geral e solução particular de uma equação diferencial; condições iniciais
3.3 Equações diferenciais de 1ª ordem
3.4 Equações de variáveis separáveis
3.5 Equações homogéneas
3.6 Equações lineares
3.7 Equações diferenciais de ordem superior à primeira
4 Introdução às transformadas de Laplace
4.1 Definição; propriedades
4.2 Transformada inversa
4.3 Resolução de equações diferenciais aplicando transformadas de Laplace

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to the study of multivariate functions
1.1 Derivation: notion of partial derivative
1.2 Gradient of a real function
1.3 Divergence of a vectorial function
1.4 Rotational a vectorial function
1.5 Laplacian of a real function
1.6 Hamiltonian Operator
1.7 Differential of a real multivariable function
2. Multiple Integrals
2.1 Definitions and properties; geometric interpretation
2.2 Implementation of double and triple integral
2.3 Integration of multivariable functions in R3.
3. Ordinary differential equations
3.1 Differential equations: definitions
3.2 General and particular solution of a differential equation
3.3 First order differential equations
3.4 Separable variable equations
3.5 Homogeneous equations
3.6 Linear differential equations
3.7 Differential equations of order greater than one
4. Introduction to Laplace Transform
4.1 Definition; properties
4.2 Inverse Laplace Transform
4.3 Solving differential equations by applying Laplace Transform

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Nas aulas teóricas são introduzidos os temas constantes no Conteúdo Programático da Unidade Curricular, procurando estabelecer relações entre estes, demonstração de resultados e exemplificação prática dos mesmos.
Aulas teórico-práticas:
O objectivo destas aulas é a aplicação dos conceitos ministrados nas aulas teóricas, cabendo ao docente a

realização de alguns exercícios práticos e orientar os discentes na resolução autónoma de exercícios complementares.
Aulas orientação tutorial:
Nestas aulas orientam-se os alunos, no sentido de consolidarem os conhecimentos ministrados em aulas anteriores e compreensão abrangente das matérias leccionadas..
Instrumentos e Critérios de Avaliação:
A avaliação será constituída por duas parcelas: Avaliação Contínua (AC) e Duas Provas Escritas (PE1,2). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:
CF=APx0,1+0,9x(PE1+PE2)/2.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lessons:
In the lecture themes are introduced in the Contents of the Curriculum Unit, seeking to establish relationships between these, income statement and exemplification practice.
Theoretical-practical lessons:
The purpose of these lessons is the application of the concepts taught in the classroom and the teacher conducting some practical exercises and guiding learners in resolution independent complementary exercises.
Orientation tutorial lessons:
These lessons are students, in order to consolidate the knowledge taught in previous lessons and comprehensive understanding of the taught material.
Instruments and Evaluation Criteria
The evaluation shall consist of two tranches: continuous assessment (CA) and Two written evidence (PE1, 2). The
Final scores (CF) is calculated using the following formula:
CF=APx0,1+0,9x(PE1+PE2)/2.

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

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

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Principal:
• Piskounov N., Cálculo Diferencial e Integral vol.I e II, 16ª ed., Lopes da Silva Editora, 1975
• Demidovitch, B., Problemas e Exercícios de Análise Matemática, Editora MIR/ McGraw-Hill/Escolar Editora, 1977
• Swokowski, E., Calculus with analytic geometry, 4th ed., PWS Publishers, 1989
• Goldstein, Lay, Schneider, Matemática aplicada, Prentice-Hall, 8ªed., 2003
Bibliografia Complementar:
• Apostol Tom M., Calculus vol.I, 2ªed, Reverté, 1986
• Tan, S.T., Matemática aplicada, Thomson, 6ª ed., 2002
• Larson, Hostetler, Edwards, Cálculo, McGraw-Hill, vol. 1, 8ª ed., 2006
• Madureira, L., Problemas de Equações Diferencias Ordinárias e Transformadas de Laplace, 4ª ed., FEUP Edições

Mapa IV - Desenho II

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho II

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

António Tomás Kirsch Belo Ferreira

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

n. a.

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

Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:
• Identificar e projectar componentes normalizados e não normalizados;
• Efectuar a modelação dos componentes tridimensionalmente e parametricamente;
• Projectar os componentes no plano e dimensionar;
• Elaborar cotagem dimensional;
• Elaborar uma animação da integração dos diversos componentes;
• Analisar interferências entre componentes;
• Determinar as massas e características geométricas dos componentes;
• Dimensionar: parafusos, anilhas, porcas, chavetas, pinos, pernos, rolamentos, rodas dentadas, entre outros;
• Dimensionar furos e caixas de parafusos.

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

It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering that
allow you to be able to:
• Identify and deploy standard components and non-standardized;
• Making three-dimensional modeling of components and parametrically;
• Design components in the plan and scale;
• Prepare dimensional dimensioning;
• Develop an animation of the integration of various components;
• Analyze interference between components;
• Determine the masses and geometrical characteristics of the components;
• Scale: screws, washers, nuts, shafts, pins, bolts, bearings, sprockets, among others;
• Scale holes and boxes of screws.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Cotagem
1.1. Tolerâncias dimensionais
1.2. Tolerâncias de forma;
1.3. Tolerâncias de posição;
1.4. Tolerâncias de orientação;
2. Representação dos estados de superfície;
3. Representação e dimensionamento de furos e veios;
4. Representação de entidades roscadas;
5. Desenhos de conjuntos mecânicos;
6. Modelação tridimensional
6.1. Projectos;
6.2. Definição de perfis;
6.3. Modelação tridimensional;
6.4. Conjuntos;
6.5. Representação de vistas;
6.6. Desenhos de montagem;
6.7. Apresentações;
6.8. Parametrização;
6.9. Materiais;
6.10. Animação;
6.11. Entidades externas

3.3.5. Syllabus:

1. Dimensioning
1.1. Dimensional tolerances
1.2. Tolerances of form;
1.3. Tolerances of position;
1.4. Tolerances of orientation;
2. Representation of surface states;
3. Representation and dimensioning of a hole / shaft;
4. Representation of entities threaded;
5. Drawings of mechanical assemblies;
6. Three-dimensional modeling
6.1. Projects;
6.2. Profiling;

6.3. Three-dimensional modeling;
6.4. Sets;
6.5. Representation of views;
6.6. Assembly drawings;
6.7. Presentations;
6.8. Parameterization;
6.9. Materials;
6.10. Animation;
6.11. External entities

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

Após a Unidade Curricular de Desenho I segue a Unidade Curricular de Desenho II. Nesta Unidade, é possível colocar em prática todos os conhecimentos adquiridos na Unidade Curricular anterior e entrar numa vertente de projecto mais completa e complexa que sem a ajuda das ferramentas informáticas não seria possível. Assim o conceito de projecto toma conta desta Unidade Curricular e a teórica passa à prática através da elaboração de um projecto personalizado em Projecto Assistido por Computador. Paralelamente decorre toda a parte de normalização e dimensionamento de componentes.

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

After a Drawing Course follows the Course Design 2. In this unit, you can put into practice all the knowledge acquired in previous Course and into a side project of more complete and complex that without the help of IT tools would not be possible. Thus the concept of project takes account of this Course is to the practice and theory by developing a custom project on Computer Aided Design. In parallel runs everywhere standardization and scaling components.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.
Instrumentos e Critérios de Avaliação:
A avaliação será constituída por três elementos: duas Provas Escritas (PE1, PE2) e um Trabalho Prático (TP). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:
CF = 0,50 x PE1 + 0,2 x TP + 0,30 x PE2
Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores.
Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical:
Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Theoretical and practical:
Are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance
from the teacher, trying to promote their autonomy.
Instruments and Evaluation Criteria:
The assessment will consist of three elements: two written tests (PE1, PE2) and a practical work (PD). The final classification (CF) is calculated using the following formula:
CF = 0,50 x PE1 + 0,2 x TP + 0,30 x PE2
The variables AP, PE1, PE2 and PE3 will be rounded to one decimal and rounded to CF units and ranked 0 to 20. In
any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points.
If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

A metodologia tem um carácter expositivo e prático, onde a pesquisa para a resolução de novas situações é fundamental. Para que o projecto (Trabalho Prático), possa ser executado, é necessário a utilização das ferramentas que só o projecto assistido por computador é capaz de fornecer através da adaptabilidade e da parametrização.

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

The methodology applies an expository and practical, where the search for the resolution of new situations is essential. For the project (practical work) will be executed, it is necessary to use the tools that only the computer-aided design is able to provide through adaptability and parameterization.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Morais, Simões, "Desenho Técnico Básico", 3º Volume, 22ª Edição, Porto Editora, 2005.
• Cunha, Luís Veiga, Desenho Técnico, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.
• Costa, Américo; Autodesk Inventor 2010 - Curso Completo; FCA; 2010.

Mapa IV - Física

3.3.1. Unidade curricular:
Física

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

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Apreender os conceitos fundamentais de Física no campo da Mecânica clássica com destaque para a cinemática e dinâmica de partículas e corpos rígidos por forma a compreender e aplicar os conhecimentos adquiridos nas áreas específicas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
To apprehend the fundamental concepts of physics in the field of classical mechanics with emphasis on the kinematics and dynamics of particles and rigid bodies in order to understand and apply the acquired knowledge in specific areas.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Cinemática
1.1. Posição, velocidade e aceleração de uma partícula.
1.2. Movimento retilíneo e uniforme.
1.3. Movimento curvilíneo de partículas – vetor de posição.
1.4. Movimentos relativos.
1.4.1. Noção de velocidade e aceleração relativas.
1.4.2. Movimentos de rotação e translação.
1.4.3. Transformações de Galileu.
2. Dinâmica
2.1. Noção de força.
2.2. Leis de Newton e sua aplicação.
2.3. Forças de inércia.
2.4. Quantidade de movimento ou momento linear; Momento angular.
3. Trabalho, Energia e Potência
3.1. Trabalho realizado por uma força.
3.2. Potência e rendimento.
3.3. Trabalho e energia cinética.
3.4. Energia potencial.
3.5. Campos de forças.
3.6. Energia mecânica.
3.7. Conservação da energia.
4. Dinâmica de um sistema de partículas
4.1. Equilíbrio de um corpo rígido.
4.2. Definição de Centro de Massa.
4.3. Movimento de um sistema de partículas.
4.4. Dinâmica de um corpo rígido.
4.5. Energia de um sistema de partículas
4.6. Conservação de energia

3.3.5. Syllabus:
1 kinematics

1.1. Position, velocity and acceleration of a particle
1.2. Uniform and rectilinear motion
1.3. Curvilinear motion of particles - position vector
1.4. Relative movements
1.4.1. Notion of relative velocity and acceleration
1.4.2. Movements of rotation and translation
1.4.3. Galileo transformations
2 Dynamics
2.1. Concept of force
2.2. Newton's laws and their application
2.3. Inertial forces.
2.4. Fundamental concepts of dynamics.
2.4.1 Momentum or linear momentum
2.4.2. Angular momentum
3 Work, Energy and Power
3.1. Work done by a force
3.2. Power and efficiency
3.3. Work and kinetic energy.
3.4. Potential energy
3.5. Force fields
3.6. Mechanical energy
3.7. Conservation of energy
4 Dynamics of a particle system - mechanics of rigid bodies
4.1. Equilibrium of a rigid body.
4.2. Definition of center of mass.
4.3. Motion of a system of particles.
4.4. Dynamics of a rigid body.
4.5. Energy of a system of particles.
4.6. Conservation of energy.

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

Dado que alguns temas mais específicos de física são tratados noutras unidades curriculares como são os casos da termodinâmica, do eletromagnetismo ou das ondas, procurou-se que os temas abordados nesta unidade curricular fossem mais genéricos e o mais transversais aos cursos de engenharia.

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

Since some more specific topics of physics are treated in other curricular units as are the cases of thermodynamics, electromagnetism or waves, some topics covered in this programme are more generic and transversal to the engineerings.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As sessões teóricas são de exposição de matéria com apresentação de casos práticos e exemplos de exercícios de aplicação. O aluno será incentivado a participar quer através da sua vivência pessoal com a realidade quer através da análise e raciocínio sobre as situações em estudo.
As sessões teórico-práticas terão alguma exposição teórica ou revisão de conceitos teóricos e centram-se essencialmente na resolução de exercícios podendo em alguns casos haver lugar a pequenas experiências.
A avaliação será baseada em 2 testes individuais e na participação do aluno em aula. A classificação final será assim a média aritmética dos 2 testes a que se poderá acrescentar uma pequena valorização pela prestação em sala de aula.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The theoretic sessions are based on exposition of matter with presentation of case studies and examples of exercises. The student will be encouraged to participate either through their personal experience with the reality either by analyzing and showing his skills to solve certain examples under study.
The theoretical-practical sessions will have some lecturing or revision of theoretical concepts and focus primarily on solving exercises and doing small experiments.
The evaluation will be based on 2 individual tests and on the student participation in class. The final classification is thus the average of the 2 tests with some value from participation on class.

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

Dada a importância da observação dos fenómenos físicos na natureza procurou-se que a vivência do aluno fosse um estímulo à compreensão desses fenómenos e que a recolha de informação diversa (nomeadamente via Internet) servisse para consolidar conhecimento. A realização de exercícios e de pequenas experiências ajudarão a compreender os fenómenos físicos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Given the importance of the observation of physical phenomena in nature and the experience of the student on it we try to stimulate the understanding of these phenomena and that the collection of diverse information (from the Internet) serve to consolidate knowledge. The exercises and small experiments will help the understanding of these phenomena.

3.3.9. Bibliografia principal:
• "Fundamentos de Física", M. Costa e M. Almeida, Almedina, 2012.
• "Física para cientistas e engenheiros", P. Tipler, Livros Técnicos e Científicos, 2009.
• "Physics", P. Tippens, McGraw-Hill, 7th. ed., 2007.
• "Física", Alonso e Finn, Addison-Wesley, 1999.

Mapa IV - Programação e Computadores

3.3.1. Unidade curricular:
Programação e Computadores

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Jorge Manuel Azevedo Pereira Simões

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da unidade curricular os alunos deverão estar aptos a, perante problemas passíveis de resolução computacional, conceber e aplicar algoritmos na resolução desses problemas e concretizar essas resoluções em programas de computador recorrendo a linguagens de programação concretas (Java e C#). Os alunos deverão também adquirir familiaridade na utilização de ambientes de desenvolvimento de programas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of the course students should be able to design and implement algorithms to solve real problems and implement those resolutions into computer programs using the Java language. Students should also become familiar in the use of Integrated Development Environments (IDE).

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Desenvolvimento de programas em Java
1.1. Ambiente de desenvolvimento
1.2. Conversão de algoritmos em programas. Edição, compilação, execução
2. Linguagem Java
2.1. Conceitos básicos
2.1.1. Tipos de dados elementares: Cadeias de caracteres
2.1.2. Declaração de variáveis
2.1.3. Operadores e expressões; Prioridade
2.1.4. Conversão de tipos
2.2. Comunicação com o utilizador
2.2.1. Escrita de mensagens e entrada de dados
2.3. Controlo de fluxo
2.3.1. Instruções if...else, switch. Instruções while, do...while, for,foreach
2.4. Variáveis indexadas
2.4.1. Vetores e Matrizes
2.5. Métodos
2.5.1. Invocação de métodos. Parâmetros reais e formais. Valores de retorno. Variáveis locais e globais
2.5.2. Métodos recursivos
2.6. Ficheiros
2.6.1. Acesso, leitura e escrita
3. Linguagem C#
3.1. Diferenças entre Java e C#
4. Noções de programação orientada por objetos
4.1. Definições de classe e de objeto
4.2. Criação de classes e de objetos
4.4. Classes pré. definidas em Java
4.5. Coleções de Java

3.3.5. Syllabus:

1 . Software Development in Java
1.1. Application Development
1.2. conversion of algorithms into programs
1.3. edition, compilation and execution of programs
2. The Java Language
2.1 Basics
2.1.1. Data Types
2.1.2. Characters and strings
2.1.3. Declaration of variables and constants
2.1.4. Operators and Expressions
2.1.5. Priority of operators
2.1.6. Type Conversion
2.2. Communication with the user
2.2.1. Writing messages
2.2.2 Data Entry
2.3. Flow Control
2.3.1 if ... else and switch
2.3.2 while, do ... while, for and foreach
2.4. indexed variables
2.4.1. Vectors. Matrices
2.5. Methods
2.5.1. Definition and invocation of methods
2.5.2. Real and formal parameters
2.5.4. Local and global variables
2.5.5. Recursive methods
2.6. Files
2.6.1. Access to files (r/w)
3. The C# programming language
3.1. Differences Java/C#
4. Basics of object. oriented programming
4.1. Classes and Objects
4.2. Class Design
4.3. Creation of objects
4.4. Predefined Classes in Java
4.5. Java 6 Collections

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

Os conteúdos programáticos incluem o desenvolvimento de programas de pequena e média dimensão usando linguagens actuais como Java e C#. O aprofundamento destas linguagens cumpre o que está previsto nos objectivos, aprofundando os conceitos de algoritmia transmitidos na unidade curricular de Algoritmos e Modelos de Programação.

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

The course includes the development of small and medium computer programs using languages like Java and C#. Knowledge of these languages fulfills what is expected in the course objectives, going deep on the concepts of algorithms development transmitted in the course Algorithms and Programming Models ("Algoritmos e Modelos de Programação".)

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica onde são abordados os temas que constam do programa e por uma componente prática onde, através da realização de trabalhos, são aplicados os conhecimentos
teóricos adquiridos. A realização de trabalhos práticos, a sua apresentação e defesa são obrigatórios em todas as
épocas de avaliação.
A avaliação da unidade curricular será efectuada da forma seguinte:
a) Trabalhos Práticos (TP1 e TP2), a realizar nas aulas práticas laboratoriais, com um peso de 20% cada.
b) Mini-testes (MT1 e MT2), a realizar ao longo do semestre, com um peso de 25% cada.
c) Assiduidade e participação nas aulas (A), com um peso de 10%.
Nota Final = 20% TP1 + 20% TP2 + 25% MT1 25% MT2 + 10% A
Os mini-testes e os trabalhos práticos são realizados individualmente.
Em cada mini-teste e trabalho prático a classificação mínima é de 7,5 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course consists of a theoretical component which addresses the issues listed in the syllabus and a practical
component where, by implementing small projects, students apply the theoretical knowledge acquired. Projects's
presentation and defense are required in all evaluation periods. It is expected to organize continuous assessment at
the time, three practical assignments and two quizzes. A report on the work done. Each project will be performed during a 1,5h session .
Evaluation methodology and instruments:
1. Evaluation:
a) Class Projects (TP1 and TP2) to be held in the laboratory classes, with a weight of 40%
b) Mini-tests (MT1 and MT2), to be held during the semester, with a weight of 25% each
c) Attendance and participation in class (A), with a weight of 10%
Final Score = 20% TP1 + 20% TP2 + 25% MT1 25% MT2 + 10% A
2. The mini-tests are performed individually
3. In each mini-test and on the class projects the minimum score is 7.5 points

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

O funcionamento da unidade curricular com aulas teóricas e aulas práticas permite ao aluno a aprendizagem dos conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através do desenvolvimento de pequenos programas informáticos. O uso de linguagens de programação concretas destina-se a aprofundar a aplicação prática dos conceitos de algoritmia e também a desenvolver competências básicas no desenvolvimento de programas informáticos. A existência de trabalhos práticos, com defesa obrigatória, constituídos pelo desenvolvimento de pequenos programas informáticos, permite comprovar a aquisição das necessárias competências previstas nos objectivos da unidade curricular. A realização de mini-testes permite avaliar a aquisição dos conceitos teóricos.

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

The course with lectures and practical classes allows the student to learn the fundamental theoretical concepts and to practice those concepts by developing small computer programs. The use of specific programming languages is intended to deepen the knowledge of practical algorithm implementation, and also to develop basic software development skills. The existence of practical work, consisting of the development of small programs, with mandatory defense, assess the acquisition of the necessary practical competencies under the objectives of the course. The quizzes assess the acquisition of theoretical concepts.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Carvalho, A. (2012). Exercícios de Java: Algoritmia e Programação Estruturada, FCA, ISBN 978-972-722-723-5
• Rocha, A., Pacheco, O. (2009). Introdução à Programação em Java, FCA, ISBN 978-972-722-623-8
• Sierra, K., & Bates, B. (2005), Head First Java, 2nd Edition, 0`Reilly, ISBN: 0-596-00920-8
• Carvalho, A. (2010). Práticas de C#: Algoritmia e Programação Estruturada, FCA, 978-972-722-638-2
• Simões, J., & Santos, M. (1996), Introdução à Programação, Ed. Catepse, ISBN: 972-97083-0-4, Cota: 004.43/SIMj/INT ISPGaya

Mapa IV - Tecnologia Mecânica

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologia Mecânica

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

Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa

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

n. a.

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

• Conceber, projectar, fabricar e operar sistemas e produtos de engenharia mecânica de uma forma criativa, crítica,
autónoma e interdisciplinar, incorporando as mais recentes inovações tecnológicas;
• Sejam capazes de identificar e caracterizar os diversos processos de maquinagem utilizados na indústria. Saibam
ainda associar a cada produto os possíveis métodos de fabrico, com vista a elaboração de sequências de

maquinagem.
• Saibam interpretar desenhos/projectos que apresentem cordões de soldadura, compreendam as especificidades
dos diversos processos de soldadura bem como a influência de cada parâmetro em cada processo.
• Sejam capazes de conceber e realizar produtos e ferramentas de conformação plástica com métodos modernos
de análise e concepção.
• Saibam realizar trabalhos de pesquisa bibliográfica sobre temas sugeridos e os apresentem aos colegas e professores na forma de relatórios escritos e apresentações orais.

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

• Develop, design, manufacture and operate systems and mechanical engineering products in a creative, critical, independent, interdisciplinary, incorporating the latest technological innovations
• Be able to identify and characterize the various machining processes used in industry. Know also assign each product possible methods of manufacture, and the preparation of machining sequences.
• Know interpret drawings / projects with welding, understand the specificities of the different welding processes and the influence of each parameter in each process.
• Be able to design and deliver products and metal forming tools with modern methods of analysis and design. Meet
the machines and tools used in metal forming as well as the different technological process involved.
• Know conduct research literature on topics suggested, using several sources and submit them to colleagues and teachers in the form of written reports and oral presentations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Processos de Fabrico com Arranque de Apara
1.1. Princípio de funcionamento das máquinas-ferramenta
1.2. Procedimentos e regras de higiene e segurança
1.3. Movimentos e relações geométricas na maquinagem
1.4. Tipos de ferramentas de corte para maquinagem
1.5. Operações de maquinagem
1.6. Processos não convencionais de maquinagem
1.7. Lubrificação e refrigeração
1.8. Aparelhos de medição utilizados em oficina mecânica
2. Tecnologia de Soldadura
2.1. Princípios gerais da tecnologia de soldadura
2.2. Nomenclatura, terminologia e simbologia
2.3. Preparação de juntas e posições de soldadura
2.4. Equipamentos de soldadura
2.5. Processos convencionais de soldadura
2.6. Processos não convencionais de soldadura
2.7. Os defeitos nas soldaduras e as suas origens
3. Processos de Fabrico por Deformação Plástica
3.1. Classificação dos processos de conformação plástica
3.2. Máquinas para conformação plástica
3.3. Processos tecnológicos
3.4. Projecto de peças e de ferramentas

3.3.5. Syllabus:

1. Manufacturing Process with Boot Trim
1.1. Principle of operation of machine tools
1.2. Procedures and rules of hygiene and safety
1.3. Movements and geometric relationships in the machining
1.4. Types of cutting tools for machining
1.5. Machining operations
1.6. Unconventional machining processes
1.7. Lubrication and cooling
1.8. Equipment used in machine shop
2. Welding Technology
2.1. General principles of welding technology
2.2. Nomenclature, terminology and symbology
2.3. Joint preparation and welding positions
2.4. Welding equipment, major components and their functions
2.5. Conventional welding processes
2.6. Unconventional methods of welding
2.7. The defects in welds and their origins
3. Manufacturing Process for Plastic Deformation
3.1. Classification of metal forming and its applications

3.2. Machine tools for metal forming
3.3. Technological processes (rolling, extrusion, stretching, Forging, Stamping, Plate Cutting, Bending,k)
3.4. Draft parts and tools

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

Os cursos de engenharia devem conter uma componente prática de fabrico. Assim, nesta Unidade Curricular pretende-se analisar os principais equipamentos, ferramentas, sistemas de fixação, formas e processos de fabrico existentes na oficina de metalomecânica. Na primeira, parte da matéria há uma sensibilização para as principais máquinas, ferramentas e formas de fabrico. Na segunda parte da Unidade dá-se especial relevo à forma como se vão unir definitivamente os componentes anteriormente elaborados. Na última, dá-se relevo à elaboração de peças por conformação plástica.

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

Engineering courses should contain a practical component manufacturing. Thus, this Course is intended to analyze the main equipment, tools, fastening systems, forms and processes existing in the workshop of metal. In the first part of the matter is an awareness of the main machinery, tools and ways of working. In the second part of the Unit to give special attention to how it will definitely join the previously developed components. At last, there is emphasis on the development of parts for metal forming.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.
Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.
Instrumentos e Critérios de Avaliação
A avaliação será constituída por três elementos: Prova Escrita (PE1 e PE2) e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:
CF = PE1 x 0,35+ TP x 0,3 + PE2 x 0,35
As variáveis PE1, PE2 e TP serão arredondadas às décimas e a CF arredondada às unidades e classificadas de 0 a
20 valores. Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores.
Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical:
Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Theoretical and practical:
Are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge.
Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.
Instruments and Evaluation Criteria
The assessment will consist of three elements: Written Test (PE1 and PE2) and Labor (TP). The final classification
(CF) is calculated using the following formula:
CF = 0.35 x PE1 + PE2 + TP x 0.3 x 0.35
Variables PE1, PE2 and TP will be rounded to one decimal and rounded to CF units and classified as 0 to 20. In any
of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points.
If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

A exposição da matéria tem um carácter teórico, teórico-pratico, iniciando-se a Unidade Curricular com exposição detalhada da matéria, seguindo-se a elaboração de um trabalho com recurso à pesquisa de diversas fontes.

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

The exposure of the subject has a theoretical, theoretical-practical, beginning with the Course detailed exposition of the matter, following the establishment of a working through research from various sources.

3.3.9. Bibliografia principal:

• J. P. Davim, Princípios de Maquinagem, Publindústria, 2008

• José F. Oliveira Santos, Luísa Quintino, Processos de Soldadura, 2.ª ed., 2008
• Dias dos Santos, J. Ferreira Duarte, A. Barata da Rocha, Tecnologia da Embutidura, INEGI.

Mapa IV - Análise Numérica

3.3.1. Unidade curricular:
Análise Numérica

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Manuel da Silva Moreira

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Nesta disciplina pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos de teoria dos erros e métodos numéricos para a resolução de problemas, com destaque para os que se relacionam com as engenharias. Serão, por isso, estudados casos e exemplos práticos concretos. Pretende-se também que os alunos desenvolvam o seu espírito crítico e a sua capacidade dedutiva e de raciocínio. Num momento mais avançado pretende-se que os alunos implementem alguns métodos em computador, por recurso a uma linguagem de programação específica (Scilab), genérica (C, VB, etc.) ou a aplicações como o Excel.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course is for students to acquire knowledge of theory of errors and numerical methods for solving problems, especially those related to engineering. Will, therefore, studied the cases and concrete examples. It is also intended that students develop their critical thinking and their ability and deductive reasoning. At a more advanced it is intended that the students implement some methods by computer by using a specific programming language (Scilab), general (C, VB, etc.). Or applications such as Excel.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1.Representação dos números
1.1.Representação em várias bases e em computador
1.2.Tipos de arredondamentos
1.3. Algarismos posicionais, relevantes e significativos
2. Teoria dos Erros
2.1. Tipos e propagação de erros
2.2. Fórmula fundamental do cálculo de erros
3. Sistemas de Equações Lineares
3.1. Métodos Diretos
3.1.1. Método de eliminação de Gauss; Factorização LU; Métodos de Doolittle e de Crout; Método de Cholesky
3.2. Métodos Iterativos
3.2.1. De Jacobi; de Gauss-Seidel
4. Equações Não Lineares
4.1. Métodos: Bissecção;Falsa Posição;Secante;de Newton;do Ponto Fixo
5. Interpolação Polinomial
5.1. Fórmulas de Interpolação: De Lagrange; de Newton com diferenças divididas
5.2. Fórmula de Newton com diferenças não divididas
5.3. Interpolação inversa
6. Integração Numérica
6.1. Regras dos rectângulos, trapézios e Simpson
6.2. Regras de Newton-Cotes
7. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Métodos: De Euler; de Runge-Kutta
8. Aplicações práticas à engenharia

3.3.5. Syllabus:
1. Representation of numbers
1.1. Representation in various bases and in computer
1.2. Types of rounding
1.3. Positional numerals, relevant and significant
2. Theory of Errors
2.1. Rounding; Relative; truncation and propagation of errors
2.5. Formula of the calculus of error

3. Systems of Linear Equations
3.1. Direct methods
3.1.1. Gauss; LU factorization; Doolittle and Crout; Cholesky method
3.2. Iterative
3.2.1. Jacobi Methods; Gauss-Seidel
4. Nonlinear Equations
4.1. Bisection method and the False Position; Methods Secant and Newton; Fixed Point Method
5. Polynomial Interpolation
5.1. Lagrange Interpolation; Newton`s formula with divided differences
5.2. Newton`s formula with non divided differences
5.3. Inverse interpolation
6. Numerical Integration
6.1. Rules of rectangles, trapezoids, and Simpson
6.2. Methods of Newton-Cotes
7. Resolution Numerical ordinary differential equations: Euler and Runge-Kutta method
8. Practical applications to engineering

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

O inter-relacionamento dos conteúdos com as aplicações à engenharia mencionadas no fim de cada capítulo mostram a importância de cada tema na concepção e projecto em qualquer engenharia, em especial a engenharia electrotécnica, a civil e a informática. Os alunos são motivados com exemplos práticos concretos para identificarem o campo de aplicação das matérias abrindo-lhes o espírito crítico e a capacidade dedutiva.

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

The relationship between the contents and the applications to engineering in the end of each chapter shows the importance of each matter in the conception and in the Project of any kind of engineering namely the civil one and electronics or informatics. The pupils are motivated with practical exercises in order to indentify the application field with critical analysis.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Após apresentação dos tópicos é incentivada a participação dos alunos no sentido de desenvolver a sua capacidade dedutiva e espírito crítico na resolução dos problemas propostos. As sessões teórico-práticas são de exposição e resolução de exercícios com aplicação a casos práticos.
A avaliação basear-se-á na média aritmética das provas individuais escritas. A classificação final pode ser valorizada com a assiduidade e participação do aluno em sala de aula com 1 ou 2 valores.
Avaliação | Condições de acesso à época de recurso:
Nestas épocas mantém-se a metodologia de avaliação sendo que o aluno deve ter, pelo menos, um dos testes escritos realizado na época de avaliação contínua.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

After presentation of topics is encouraged participation of students to develop their deductive ability and critical thinking in solving the problems proposed. Practical examples applied to engineering are the preferred means of consolidating knowledge.
The evaluation will be based on arithmetic mean of the written individual events . The final grade can be enhanced with the attendance and participation of the student in the classroom with 1 or 2 points .
Evaluation | Conditions for taking the time to appeal :
In these times remains the evaluation methodology and the student must have at least one of the written tests carried out at the time of continuous assessment.

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

A metodologia assenta na resolução de problemas práticos concretos aplicados sendo propostos trabalhos de implementação em computador por recurso a ferramentas como MatLab, Excel e linguagens de programação (escolhida pelo aluno), o que acaba por facilitar a inter-disciplinaridade ao abarcar várias UC's.

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

The methodology is based on concrete and practical problem solving with computer implementation in MATLAB, Excel and other programming languages (choosed by the pupil), which ultimately facilitate interdisciplinarity to encompass several UC's.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Santos, F. C., Fundamentos de Análise Numérica, Edições Sílabo, 2002.
• Chapra, S., Canale, R., Métodos Numéricos para Engenheiros, McGraw-Hill, 2003.
• Burden, R., Faires, J., Numerical Analysis, Thomson-Brooks/Cole, 2005.

Mapa IV - Electromagnetismo

3.3.1. Unidade curricular:
Electromagnetismo

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Nuno Filipe Gonçalves da Silva

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que no final do período lectivo os alunos tenham adquirido conhecimentos que lhes permitam:
• Conhecer a origem e os efeitos de diversos fenómenos electromagnéticos;
• Resolver problemas práticos de electricidade e magnetismo;
• Aplicar os conhecimentos adquiridos na compreensão do funcionamento de alguns equipamentos eléctricos/electrónicos.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is expected that at the end of the semester the students have acquired the knowledge to:
• Know the origin and effects of various electromagnetic phenomena;
• Solve practical problems of electricity and magnetism;
• Apply the knowledge gained in understanding the operation of some electric / electronic equipment.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Campo Elétrico
1.1. Força elétrica. Lei de Coulomb.
2. Sistemas com Simetria e Condutores
2.1. Fluxo elétrico. Lei de Gauss
2.3. Campo num condutor em equilíbrio elétrico. Carga por Indução
3. Equações Fundamentais da Eletrostática
3.1. Limitações da lei de Coulomb: Teoremas da divergência e de Stokes
4. Energia, Potencial Eletrostático e Capacidade
4.1. Energia eletrostática de uma carga pontual
4.2. Gradiente de potencial elétrico
4.3. Equação de Poisson
4.4. Condensadores: De placas planas paralelas; esférico; cilíndrico
4.5. Energia armazenada. Dielétricos
5. Campo Magnético. Campo de indução magnética
5.1. Força de Lorentz . Movimento de partículas num campo magnético
5.2. Espiras e bobinas
6. Magnetostática
6.1. Lei de Biot. Savart
6.2. Força magnética entre condutores com corrente
6.3. Lei de Ampere
6.4. Solenóides e toróides
7. Indução Eletromagnética
7.1. Leis de Faraday e de Lenz
7.2. Auto. Indução
8. Eletrodinâmica
8.1. Corrente de deslocamento
8.2. Equações de Maxwell

3.3.5. Syllabus:
1. Electric Field
1.1. Electric Force. Coulomb's Law.
2. Systems with Symmetry and Conductors
2.1. Electric flow. Gauss's Law
2.3. Field in a conductor in electrical balance.
3. Fundamental Equations of Electrostatic
3.1. Limitations of Coulomb's law: Divergence Theorem and Stokes Theorem
4. Energy, Electrostatic Potential and Capacity

4.1. Electrostatic energy of a point charge
4.2. The gradient of electrical potential
4.4. Poisson's Equation
4.4. Capacitors: From flat parallel plates, spherical and cylindrical
4.5. Energy stored. Dielectrics
5. Magnetic Field. Magnetic induction field
5.1. Lorentz force. Movement of particles in a magnetic field
5.2. Turns and chokes
6. Magnetostatics
6.1. Biot. Savart's Law
6.2. Strength among conductors with current
6.3. Ampere's Law
6.4. Solenoids and toroids
7. Electromagnetic Induction
7.1. Laws of Faraday and Lenz
7.2. Auto. Induction
8. Electrodynamics
8.1. Current displacement
8.2. Maxwell equations

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

O conteúdo programático desenvolve-se por forma a permitir aos alunos compreender a origem dos fenómenos electromagnéticos, com base na electrostática, na magnetostática e na electrodinâmica. Adquirem progressivamente conhecimentos que lhes permite efectuar a análise de sistemas eléctricos à luz do electromagnetismo, assim como entender, de forma fundamentada no electromagnetismo, o funcionamento de diversos equipamentos eléctricos/electromecânicos e electrónicos.

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

The curriculum is developed to enable students to understand the origin of electromagnetic phenomena, based on electrostatics, magnetostatics and electrodynamics. Progressively acquire knowledge that enables them to make the analysis electrical systems in the light of electromagnetism, as well as to understand, based on electromagnetism, the operation of various electrical / electromechanical and electronic equipment.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição da matéria utilizando ferramentas multimédia e de forma clássica (no quadro e através de
projecção de slides).
Aulas teórico-práticas: resolução de exercícios sobre a matéria leccionada nas aulas teóricas.
A avaliação será constituída por duas Provas Escritas (PE1 e PE2), cada uma abrangendo cerca de metade da matéria e classificadas de 0 a 20 valores.
A Nota Final (NF) será calculada usando a seguinte fórmula: NF=(PE1+PE2)/2
Ficam aprovados, os alunos que tenham obtido Nota Final superior a 9,5 valores, sendo que a nota em qualquer das provas não pode ser inferior a 7,5 valores.
Os alunos que tiverem obtido, no ano lectivo anterior, classificações iguais ou superiores a 10 valores, ficam dispensados da realização dos mesmos instrumentos de avaliação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: exposure of subjects using multimedia tools and classically (shalkboard and through slide projection).
Theoretical-practical: solving exercises on the subject taught in the lectures.
The evaluation will consist of two written tests (PE1 and PE2) and ranked 0 to 20.
The Final Note (NF) is calculated using the following formula:
NF = (PE1 + PE2) / 2
Are approved, students who have obtained final score higher than 9.5, with a minimum classification of 7.5 points in
any of the written tests.
Students who have obtained in the previous school year, ratings equal to or greater than 10 points, are exempted
from carrying out the same assessment instruments.

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

O conteúdo programático desenvolve-se por forma a permitir aos alunos compreender a origem dos fenómenos electromagnéticos, com base na electrostática, na magnetostática e na electrodinâmica. Adquirem progressivamente conhecimentos que lhes permite efectuar a análise de sistemas eléctricos à luz do electromagnetismo, assim como entender, de forma fundamentada no electromagnetismo, o funcionamento de

diversos equipamentos eléctricos/electromecânicos e electrónicos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The curriculum is developed in order to enable students to understand the origin of electromagnetic phenomena based on electrostatic, in magnetostatics and electrodynamics. Progressively acquire knowledge that enables them to perform the analysis of electrical systems in the light of electromagnetism, as well as to understand , so based on electromagnetism, the operation of various electrical / electromechanical and electronic equipment.

3.3.9. Bibliografia principal:
• Jaime E. Villate, Electromagnetismo, McGraw-Hill, ISBN 972-773-010-8, 1999.
• William César Mariano, Eletromagnetismo, Editora Érica, 2006.
• S. K. Mendiratta, Introdução ao Electromagnetismo, 2ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.

Mapa IV - Prática Oficinal

3.3.1. Unidade curricular:
Prática Oficinal

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

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que no final do período lectivo os alunos tenham adquirido conhecimentos e competências que lhes permitam, nomeadamente:
• Aplicar os conceitos de higiene e segurança no trabalho;
• Manusear os instrumentos e aparelhos de medição e verificação;
• Identificar os diversos tipos de ferramentas e equipamentos oficinais e caracterizar as principais operações de maquinação;
• Conhecer os principais princípios tecnológicos, simbologia e normas de fabrico e proceder à planificação, programação e elaboração de planos de trabalho;
• Utilizar correctamente tabelas e ábacos de velocidade de corte e de rotação, em função do material a maquinar e
da ferramenta de corte a utilizar;
• Ler e interpretar documentos técnicos, como por exemplo: fichas; catálogos; desenhos técnicos; normas, para
aplicar o método de trabalho mais apropriado na execução de peças.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is expected that at the end of the semester the students have acquired knowledge and skills to enable them, in particular:
• Apply the concepts of health and safety at work;
• Handle the instruments and apparatus for measuring and verifying;
• Identify the various types of tools and workshop equipment and characterize the main machining operations;
• Know the main technological principles, symbology and manufacturing standards and undertake the planning, programming and preparation of work plans;
• Use tables and charts correctly cutting speed and rotation, depending on the material to be machined and the cutting tool to be used;
• Read and interpret technical documents, such as: chips, catalogs, technical drawings, standards, to apply the most appropriate method of work in implementing parts.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Ferramentas e Equipamentos
1.1. Ferramentas manuais e auxiliares
1.2. Chaves de serviço
1.3. Instrumentos de metrologia oficinal
2. Corte Mecânico
2.1. Procedimentos e regras de higiene e segurança
2.2. Tipos de máquinas
2.3. Processos, ferramentas e acessórios

2.4. Procedimentos de manutenção do equipamento
3. Furação
3.1. Procedimentos e regras de higiene e segurança
3.2. Tipos de máquinas
3.3. Processos, ferramentas e acessórios
3.4. Procedimentos de manutenção do equipamento
4. Torneamento Mecânico
4.1. Procedimentos e regras de higiene e segurança
4.2. Tipos de tornos mecânicos
4.3. Terminologia e acessórios
4.4. Formas de fixação das peças
4.5. Cálculo de engrenagens para abertura de roscas
4.6. Operações de torneamento
4.7. Procedimentos de manutenção do equipamento
5. Fresagem
5.1. Procedimentos e regras de higiene e segurança
5.2. Tipos de fresadoras
5.3. Terminologia e acessórios
5.4. Formas de fixação das peças

3.3.5. Syllabus:

1. Tools and Equipment
1.1. Hand tools and ancillary
1.2. Service keys
1.3. Metrology tools workshop
2. Mechanical cutting
2.1. Procedures and rules of hygiene and safety
2.2. Machine Types
2.3. Processes, tools and accessories
2.4. Maintenance procedures for equipment
3. hurricane
3.1. Procedures and rules of hygiene and safety
3.2. Machine Types
3.3. Processes, tools and accessories
3.4. Maintenance procedures for equipment
4. turning Mechanic
4.1. Procedures and rules of hygiene and safety
4.2. Types of lathes
4.3. Terminology and accessories
4.4. Methods of fixturing
4.5. Calculation of gears for threading
4.6. Turning operations
4.7. Maintenance procedures for equipment
5. milling
5.1. Procedures and rules of hygiene and safety
5.2. Types of milling machines
5.3. Terminology and accessories
5.4. Methods of fixturing

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma activa e regular em cada uma delas.
Aulas teórico-práticas:
Nas aulas teórico-práticas serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.
Aulas práticas laboratoriais:
Nas aulas práticas laboratoriais serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na realização de diversos trabalhos especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nesta e noutras Unidades Curriculares.
Serão ainda realizados, por parte dos alunos, relatórios escritos acerca dos trabalhos efectuados. Estes trabalhos serão preferencialmente realizados em grupo, promovendo o relacionamento interpessoal na defesa de objectivos comuns.

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

Since this course is based on theoretical-practical and laboratory classes, the method of teaching and learning

applied assumes a smooth relationship between the two types of classes, requiring students to participate actively and regularly in each of them.
Theoretical-practical:
In practical classes will be used predominantly methods: expository; interrogative and demonstrative.
Laboratory classes:
In laboratory classes the demonstrative and active methods, based on the realization of several works specifically prepared for this purpose shall be used, aiming at practical application of the knowledge gained from this and other
courses.
They will be performed by students, written reports about the work carried out. This work will be carried out preferably in groups, promoting the interpersonal relationship in the defense of common objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP) e dois Trabalhos Práticos (TP1 e
TP2). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:
CF = AP x 0,5 + (TP1+TP2)/2 x 0,5.
As variáveis AP, TP1 e TP2 serão arredondadas às décimas e a CF arredondada às unidades e classificadas de 0 a
20 valores. Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores.
Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.
Nesta Unidade Curricular não existe a possibilidade de fazer recuperação na avaliação dos Trabalhos Práticos. No
caso do estudante não conseguir aprovação à Unidade Curricular por Avaliação Contínua, caso reúna as condições
regulamentares, terá ainda acesso à Época de Recurso ou à Época de Conclusão de Curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The evaluation will consist of three components: Attendance / Participation (AP) and two Practical Work (TP1 and
TP2). The Final Classification (CF) will be calculated using the following formula:
CF = AP x 0.5 + (TP1 + TP2) / 2 x 0.5.
The AP, TP1 and TP2 variables are rounded to one decimal place and rounded to the nearest CF and classified from
0 to 20. In any assessment elements, the classification can not be less than 7.5 points.
If the final grade is greater than or equal to 10, the student obtains approval to the Course.
This Course there is the possibility of recovery in the evaluation of Practical Work. In case the student fails to approve the Course by Continuous Assessment, case meets the statutory requirements, will still have access to
Appeal season or the season Completion of course.

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

O funcionamento desta Unidade Curricular é baseado em aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais. As aulas teórico-práticas permitirão aos alunos a aquisição de bases teórico-práticos sólidos necessários às aulas práticas laboratoriais. Nas aulas práticas laboratoriais serão produzidos em oficina diversos equipamentos especificamente projectados, visando a aplicação dos conhecimentos anteriormente adquiridos.

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

The operation of this course is based on theoretical-practical and laboratory classes. The practical classes will enable students to acquire solid theoretical and practical foundation needed for laboratory classes. In laboratory classes will be produced in various workshop specifically designed equipment, targeting the application of previously acquired knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Principal:
• J. P. Davim, Princípios de Maquinagem, Publindústria, ISBN: 978-972-8953-24-9, 2008.
• A. Completo, A. Festas e J. P. Davim, Tecnologia de Fabrico, Publindústria, 2009.
• Simões Morais, Desenho Técnico Básico 3, 24.ª ed., Porto Editora, ISBN: 978-972-96525-2-3, 2007.
• Luís Veiga da Cunha, Desenho Técnico, 13.ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, ISBN: 9789723110661, 2004.
Bibliografia Complementar:
• Shaw M. C., Metal. Cutting Principles, Clarendon Press, Oxford.
• Waeny, J. C., Controle Total da Qualidade em Metrologia, McGraw-Hill.

Mapa IV - Tecnologia de Materiais

3.3.1. Unidade curricular:
Tecnologia de Materiais

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

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que no final do período lectivo os alunos tenham adquirido conhecimentos em ciências de base e de engenharia, nomeadamente:
• Sejam capazes de identificar e caracterizar os diversos grupos de materiais utilizados na indústria, conheçam as
suas principais propriedades e aplicações, bem como os processos de fabrico segundo os quais são processados;
• Conheçam os diversos factores que contribuem para a diversidade de propriedades que os materiais podem possuir (ex. composição química, defeitos, ligações químicas, processamento) e os mecanismos que permitam melhorar as suas propriedades e utilidade;
• Conheçam os ensaios mecânicos mais usuais para a caracterização mecânica dos materiais e saibam interpretar
os resultados neles obtidos;
• Sejam capazes de interpretar o que são propriedades mecânicas (ex. rigidez, ductilidade, resistência), ópticas, térmicas e eléctricas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It's expected that, at the end of this course, students have acquired knowledge in basic sciences and Engineering,
namely:
•Be able to identify and characterize the various materials groups used in industry, aware of their main properties
and applications as well as the manufacturing processes by which these materials are processed;
• Know the contribution of various factors to the great diversity of properties that the materials may possess (eg,
chemical composition, defects, chemical bonds, processing) and the mechanisms to change them, with the aim of
improving their properties and usefulness ;
• Know the usual mechanical tests used into the materials mechanical characterization and know how to read and
understand the data results.
• Be able to interpret what are the mechanical properties (eg, stiffness, ductility, resistance), optical, thermal and electrical.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1.Estruturas Cristalinas e Geometria dos Cristalinas
1.1.Direcções e Planos Cristalográficos
1.2.Índices de Miller
1.3.Densidades Volúmicas
2.Difusão Molecular
2.1.Mecanismos de Difusão em Sólidos
2.2.Primeira e Segunda Lei de Fick
2.3.Equação de Arrhenius
3.Tratamentos Térmicos e Termoquímicos dos Aços
3.1.Têmpera e Revenido
3.2.Recozido
3.3.Cementação, Nitruração e Carbonitruração
4.Ensaios Mecânicos
4.1.Tracção e compressão
4.2.Flexão e Torção
4.3.Dureza
5.Propriedades Mecânicas
5.1.Lei de Hooke
5.2.Coeficiente de Poisson e Módulo de Elasticidade
5.3.Tensão Limite de Elasticidade e Tensão de Rotura

5.4.Conceitos de Extensão e Estricção
5.5.Mecanismos de rotura
6.Materiais Poliméricos
6.1.Polimerização
6.2.Termoplásticos; Termoendurecíveis e Elastómeros
6.3.Processamento
7.Materiais Compósitos
7.1.Classificação dos materiais compósitos
7.2.Características e propriedades das fibras e resinas
7.3.Processamento

3.3.5. Syllabus:

1.Crystal Structures and Crystal Geometry
1.1.Crystallographic planes and directions
1.2.Miller indices
1.3.Volumetric Densities
2.Molecular Difusion
2.1.Difusion Mechanisms in solids
2.2.Fick's 1st and 2nd difusion Law
2.3.Arrhenius Equation
3.Heat and Thermo-chemical Steel Treatment
3.1.Quenching and Tempering
3.2.Annealed
3.3.Cementation, Nitriding and Carbonitriding
4.Mechanical Tests
4.1.Traction and Compression
4.2.Bending and Torsion
4.3.Hardness
5.Mechanical Properties
5.1.Strain, Stress and safety Factor Concept
5.2.Hooke's Law
5.3.Poisson's ratio and Young Modulus
5.4.Yield Strength and Tensile Strength
5.5.Extension and Necking Concept
5.6.Failure Mechanisms
6.Polymeric Materials
6.1.Polymerization reactions
6.2.Thermoplastics, Thermosets and Elastomers
6.3.Processing Technologies
7.Composite Materials
7.1.Composite Materials Classification
7.2.Fibers and Resins Properties and Characteristics
7.3.Processing Technologies

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam nas características mecânicas dos materiais e na escolha adequada de materiais para os diversos fins, os conteúdos programáticos de uma forma progressiva abordam as características mecânicas dos vários grupos de materiais, e as metodologias normalizadas para determinar as propriedades mecânicas.

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

The aim of this course is focus in materials mechanical behavior and selection. The teaching methodology goes to, in a first stage, the exposition of the subjects to the resolution of exercises that will allow the consolidation of the knowledge.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de Ensino:
Aulas teóricas
Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo
e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas
Pretende-se orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.
Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Avaliação | Metodologia e instrumentos de avaliação utilizados:
A avaliação será constituída por duas provas escritas classificadas de 0 a 20 valores, arredondadas às décimas
(PE1;PE2)
A Classificação Final (CF), arredondada às unidades, é determinada por:
CF = (PE1+PE2)/2
O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores e se nenhuma classificação for
inferior a 7,5 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

.Teaching methodologies:
Theoric:
In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be
used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Lab. Practices
The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and materials taught in lectures, enabling them to consolidate.
In these classes methods are used demonstrative and active, based on solving problems prepared for this purpose,
seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy
Evaluation methodology and instruments:
The evaluation will consist on 2 written tests classified 00-20 values and rounded to one decimal. (PE1; PE2)
The final grade, rounded to units, is calculated using the formula:
CF = (PE1+PE2)/2
The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values and if non of the tests is less than 7,5 values.

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam nas características mecânicas dos materiais e na escolha adequada de materiais para os diversos fins, as metodologias de ensino passam por, numa primeira fase, uma exposição dos vários temas seguido de exercícios que fomentam o relacionamento dos vários assuntos entre si.

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

Since the objective of this course is focus on the materials mechanical characteristics and behavior and the normalized tests to get this results, the objectives are organized to, in a progressive way, present the characteristics of materials.

3.3.9. Bibliografia principal:

• William F. Smith and Javad Hashemi, Foundations of Materials Science and Engineering, McGraw-Hill, 2009.
• Pinto Soares, Aços para Ferramentas: Características, Tratamentos Aplicações, Publindústria, Edições Técnicas,
2009.
• J. P. Davim e A. G. Magalhães, Ensaios Mecânicos e Tecnológicos, 2.ª Edição, Publindústria, Edições Técnicas, 2004.

Mapa IV - Termodinâmica Aplicada

3.3.1. Unidade curricular:

Termodinâmica Aplicada

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

Lídia Maria Rodrigues Carvalho

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

n. a.

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

GERAIS:

• O aluno deve ser capaz de realizar balanços de massa e de energia.
• O aluno deverá ser capaz de realizar balanços mássicos e energéticos de conversão de energia e respectivos componentes, utilizando uma perspectiva que contemple a utilização racional de energia
ESPECÍFICOS:
O aluno deverá ser capaz de:
• Determinar, com recurso a tabelas técnicas, propriedades de estado do vapor de água (e outras substâncias puras), do ar (e outros gases perfeitos) e do ar húmido;
• Aplicar a 1ª e a 2ª Leis da Termodinâmica a sistemas fechados, sistemas abertos, a processos em regime permanente e a processos de regime uniforme;
• Analisar o desempenho térmico de ciclos de potência e de ciclos de refrigeração.

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

General:
• The student should be able to perform mass and energy balances.
• He should also be able to make energy and energy components conversion using a perspective that includes the
rational use of energy.
Specifics:
The student should be able to:
• Determine, using technical tables, state properties of water vapor (and other pure substances), air (and other perfect gases) and the moist air;
• Implement the 1st and 2nd laws of thermodynamics to closed systems, open systems, and to processes in continuous motion and uniform system;
• Analyze the thermal performance of power cycles and refrigeration cycles.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Conceitos
1.1.Sistemas abertos e fechados
1.2.Estado dos sistemas e equilíbrio
1.3.Processos e ciclos
1.4.Escalas de Temperatura e a Lei Zero da Termodinâmica
2.Substância Compressível Simples
2.1.Postulado de Estado
2.2.Fases e Mudanças de Fase
2.3.Superficie P-v-T e Tabelas de Propriedades
2.4.Equação dos gases perfeitos e Fator de Compressibilidade
2.5.Equação de Van-der-Waals
3.Primeira Lei da Termodinâmica
3.1Sistemas Fechados
3.1.1.Calor e Trabalho
3.1.2.Energia interna e Calores específicos
3.1.3.Transformações isocóricas, isobáricas, isotérmicas, adiabáticas e politrópicas
3.2.Sistemas Abertos
3.2.1.Processos em regime estacionário
4.A segunda Lei da Termodinâmica
4.1.Máquinas térmicas, frigoríficas e bombas de calor
4.2.A 2ª Lei da Termodinâmica
4.3.Teorema e Ciclo de Carnot
5.Entropia
5.1.A desigualdade de Clausius
5.2.Terceira Lei da Termodinâmica
5.3Diagramas T-s e h-s
5.4.Equações Tds
5.5.Rendimentos isentrópicos

3.3.5. Syllabus:

1.Basic Concepts
1.1.Closed and open Systems
1.2.State and Equilibrium
1.3.Processes and Cycles
1.4Temperature Scales and the zeroth law of thermodynamics
2.Properties of pure substances
2.1.State postulate
2.2. Phases and Phase change processes
2.3.The P-v-T surface and Properties tables
2.4.The ideal-Gas Equation of State and Compressibility Factor
2.5.Van-der-Waals equation

3.The First Law of thermodynamics
3.1.Closed systems
3.1.1.Heat transfer and Work
3.1.2.Internal energy and Specific heats
3.1.3.Isocoric, isobaric, isotermic, politropic and adiabatic processes.
3.2.Open systems
3.2.1.Flow processes in steady state and its energy equation
4.The second law of thermodynamics
4.1.Heat engines, refrigerators and heat pumps
4.2.The second law of thermodynamics
4.3.Carnot Theorem and Cycle
5. Entropy
5.1.The Clausius inequality
5.2.The third law of thermodynamics
5.3.T-s and h-s diagrams
5.4.Tds Relations
5.5.Isentropic efficiencies

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam iniciação ao Estudo da Termodinâmica, como uma base do
estudo de Fluidos e calor, os conteúdos programáticos de uma forma progressiva abordam os conceitos termodinâmicos de base.

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

Since the objective of this course is focus on an initialization of thermodynamics study the course contents are presented in a progressive way.
The practical classes will allow the students to resolve numerical exercises that will start to be academic and will
end to real word problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas
Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo
e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas
Pretende-se orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.
Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.
A avaliação será constituída por duas Provas Escritas (PE1; PE2)classificadas de 0 a 20 valores, arredondadas às
décimas.
A Classificação Final (CF), arredondada às unidades, é determinada por:
CF = (PE1+PE2)/2
O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores e se nenhuma classificação for
inferior a 7,5 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoric:
In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be
used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Lab. Practices
The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and materials taught in lectures, enabling them to consolidate.
In these classes methods are used demonstrative and active, based on solving problems prepared for this purpose,
seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy
The evaluation will consist of two written test classified 00-20 values and rounded to one decimal: (PE1; PE2).
The final grade, rounded to units, is calculated using the formula:
CF = (PE1+PE2)/1
The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values and if none is less than 7,5 values.

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam na iniciação do estudo de matérias relacionadas com fluidos e calor, as metodologias de ensino passam por, numa primeira fase, uma exposição dos vários conceitos e
leis termodinâmicas seguido de exercícios que fomentam o relacionamento dos vários conceitos entre si.

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

The aim of this course is focus in start the study of fluids and heat subjects.
The methodology goes to and exposition of the concepts and thermodynamic laws followed by numerical exercises
that will allow the relationship of the concepts.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Principal:
• C. Afonso, Termodinâmica para engenharia, FEUP Edições, 2012.
• P. Coelho – Tabelas de Termodinâmica – FEUP Edições, 2008.
Bibliografia Complementar:
• Howell, J.R. & Buckius, R.O – Fundamentals of Engineering Thermodynamics 2nd Edition, McGraw-Hill, ISBN 0-07-112643-0, 1992
• Çengel, Y & Boles, M. – Termodinâmica, McGraw-Hill, ISBN 8586804665, 2007.

Mapa IV - Autómatos

3.3.1. Unidade curricular:

Autómatos

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

Paulo Jorge da Rocha e Silva Sá Marques

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

n. a.

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

Esta disciplina permite que os alunos adquiram conhecimentos para desenvolverem projectos de automação baseados em PLC´s. Os objectivos de aprendizagem são os seguintes:
• Utilização dos autómatos programáveis de vários fabricantes
• Programação dos autómatos utilizando um PC

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

This course allows students to acquire knowledge necessary to develop projects based automation PLCs. The learning objectives are:
• Use of programmable logic controllers of various manufacturers
• Programming a logic controller using a console and/or personal computer (PC)

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução aos autómatos
1.1. Automatismos industriais
1.2. Sistemas automatizados de produção
2. Arquitectura básica do PLC
2.1. Constituição
2.2. Gamas de PLC´s
2.3. Cartas I/O Digitais
2.4. Áreas de memória
2.5. Modo de funcionamento
3. Programação dos PLC
3.1. Instruções básicas
3.2. Lista Instruções; Ladder
3.3. Funções genéricas dos PLC´s
3.4. Temporizadores e Contadores
3.5. Apontadores

3.6. Grafcet
3.7. Programação de processos sequências utilizando o Grafcet
3.7.1. Instrução SHIFT
3.7.2. Instrução próprias para utilizar com o Grafcet
4. Norma IEC 61131-3

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Programmable Logic Controller (PLC)
1.1. Industrial Automation
1.2. Automated Production Systems
2. Basic PLC Architecture
2.1. Components
2.2. Range of PLC Models
2.3. Digital I/O modules
2.4. Memory organization
2.5. Modes of function
3. PLC Programming
3.1. Introduction to basics
3.2. Instruction Lists; Ladder
3.3. General PLC functions
3.4. Timers and Counters
3.5. Pointers
3.6. GRAFCET (Sequential Function Chart)
3.7. Programming sequential processes using GRAFCET.
3.7.1. The SHIFT instruction
3.7.2. The set of GRAFCET instructions
4. Standard IEC 61131-3

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

Todo o conteúdo acima referido é necessário à aprendizagem de como funcionam os Autómatos e de como é possível programa-los e utiliza-los.

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

All of the content above is necessary for learning how to operate the logic controllers and how you can program and use them.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: apresentadas através de retroprojector e videoprojector
Aulas práticas:
- Exercícios teóricos
- Exercícios práticos, utilizando autómatos
- Trabalhos práticos
Avaliação tem 2 Momentos:
1º - Momento 1 (MA1) - 3 Trabalhos práticos com nota mínima 7,5 Valores (0-20)
2ª - Momento 2 (MA2) - Prova escrita com nota mínima 7,5 Valores (0-20)
Final:
MA1 - 6 Valores
MA2 - 14 Valores
Total da avaliação:MA1 + MA2 = 20 Valores
nota: no MA1 é obrigatório a apresentação dos trabalhos

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lectures: will be presented using overhead projectors and video projectors
Practical Classes:
Solving theoretical problems
Solving practical problems using logical controllers
Practical exercises
Grading done in two phases:
- Phase 1 (P1) – 3 practical assignments with a minimum passing score of 7,5 values (0-20)
- Phase 2 (P2) – written exam with a minimum passing score of 7,5 values (0-20)
Final Grading:
P1 – 6 values
P2 – 14 values
Total grading: P1 + P2 = 20 values
Note: In MA1 a presentation of the practical assignment is mandatory

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

A aprendizagem é essencialmente baseada em adquirir os conhecimentos teóricos e aplica-los na realização de exercícios práticos e na realização de trabalhos práticos utilizando uma ferramenta de programação e autómatos em laboratório.

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

Learning is essentially based on acquiring theoretical knowledge and applying them in practical exercises and laboratory work using a programming tool and Pogrammarble logic controllers.

3.3.9. Bibliografia principal:

• António Francisco, Autómatos Programáveis. ETEP Edições Técnicas e Profissionais.

Mapa IV - Máquinas Eléctricas

3.3.1. Unidade curricular:

Máquinas Eléctricas

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

Nuno Filipe Gonçalves da Silva

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

n. a.

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

Estudar a constituição e os princípios de funcionamento de:
- Transformador
- Máquina de Indução Trifásica
- Máquina Síncrona Trifásica
Resolver problemas e trabalhos práticos laboratoriais que complementem e sedimentem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas-práticas.

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

Study the Constitution and the principles of operation:
- Transformer
- Three-Phase Induction Machine
- Three-Phase Synchronous Machine
Conduct problems and practical laboratory and sediment that complement the knowledge acquired in lectures and practical.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Circuitos Magnéticos
1.1. Permeabilidade Magnética;
1.2. Relutância Magnética; Força Magnetomotriz; Curva de Magnetização;
1.3. Correntes de Foucault,
1.4. Circuito Magnético, Perdas magnéticas.
2. Transformador Monofásico/trifásico
2.1.Princípio de funcionamento
2.2. Equações de funcionamento;Diagrama de Kapp
2.3. Rendimento; Paralelo de transformadores
2.4. Índice horário, desvio angular, grupo
2.5. Funcionamento dos transformadores com cargas desequilibradas
2.6. Problemas relacionados com o 3º harmónico
3. Máquina Assíncrona
3.1. Princípio de funcionamento
3.2. Perdas e Rendimento; Esquemas equivalentes
3.3. Curvas características
3.4. Fluxos de potência
3.5. Estabilidade
3.6. Arranque do motor de indução trifásico
4. Máquina Síncrona Trifásica

4.1 Princípio de funcionamento; Equações de funcionamento
4.2 Característica externa e características de regulação
4.3. Ensaios para determinação das características estáticas
4.4. Ligação do alternador à rede

3.3.5. Syllabus:

1. Magnetic circuits
1.1. Magnetic Permeability;
1.2. Magnetic reluctance; Magnetic force; Magnetization curve;
1.3. Eddy currents,
1.4. Circuit Magnetic, Magnetic losses.
2. Transformer single phase/ three phase
2.1 Operating principle
2.2. Equations of operation; Diagram Kapp
2.3. Yield; Parallel transformers
2.4. Index time, angular, group
2.5. Operation of transformers with unbalanced loads
2.6. Problems related to the 3rd harmonic
3rd. Asynchronous machine
3.1. Working Principle
3.2. Losses and Income; equivalent Schemes
3.3. Characteristic curves
3.4. Power flows in different types of operation
3.5. Stability
3.6. Start of three-phase induction motor
4. Three-Phase Synchronous Machine
4.1 Principle of operation; Equations operating
4.2 Characteristic features and foreign regulatory
4.3. Assays for determining the static characteristics
4.4. Connecting to the electric network

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

Ao longo do semestre o aluno será confrontado com problemas e trabalhos práticos nomeadamente ensaios dos transformadores e motores assíncronos e síncronos, os quais requerem conhecimentos que só podem ser adquiridos nas aulas teóricas.

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

Throughout the semester students will be confronted with problems and practical work including testing of transformers and asynchronous and synchronous motors, which require the knowledge acquired in lectures.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: exposição da matéria de forma clássica no quadro e através de projeção de slides (powerpoint), bem como a resolução de exercícios.
Aulas práticas: resolução de exercícios sobre a matéria lecionada nas aulas teórico-práticas, realização de trabalhos práticos no laboratório de Máquinas Elétricas e elaboração dos respetivos relatórios.
A avaliação será constituída pelas seguintes parcelas com os seguintes pesos:
- 1º Momento de Avaliação (prova escrita): 70%
- Trabalhos laboratoriais (trabalhos+relatórios): 30%
Em cada um dos momentos acima referidos, será necessário obter uma classificação mínima de 7,5 valores

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: exposition of the classical form under and through the projection of slides (PowerPoint), as well as problem solving.
Practical classes: solving exercises on the subject taught in practical classes, practical work in the laboratory of Electrical Machines and respective reports.
The evaluation will consist of the following tranches with the following weights:
- 1st Valuation Point (written test): 70%
- Laboratory work (work + report): 30%
At each of the times mentioned above, it is necessary to obtain a score of at least 7.5 points

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

curricular:

De acordo com o tempo disponível, a metodologia exposta é a mais adequada ao desenvolvimento da unidade curricular.

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

In accordance with the time available the teaching methodology is best suited to the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

STEPHEN J. CHAPMAN - "Electric Machinery Fundamentals" 4th edition, McGraw-Hill, 2005
FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

Mapa IV - Mecânica de Mecanismos

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica de Mecanismos

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

César Miguel de Almeida Vasques

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

n. a.

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

Espera-se que no final do período letivo os alunos tenham adquirido capacidades e competências de engenharia que lhes permitam:
• Transmitir e aplicar os conceitos de base da teoria de mecanismos;
• Desenvolver modelos cinemáticos, com vista ao estudo e caracterização dos campos de deslocamentos, velocidades e acelerações de mecanismos em movimento arbitrário no espaço;
• Desenvolver modelos dinâmicos, com vista ao estudo e caracterização do movimento de mecanismos por ação de forças e momentos externos arbitrários, bem como as reações nas ligações ao exterior e os esforços de ligação entre componentes;
• Aplicar os teoremas energéticos e os conceitos de energia, potência e rendimento ao estudo de mecanismos;
• Ter as bases de conhecimento necessárias para a utilização de ferramentas informáticas avançadas no estudo de mecanismos.

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

It is expected that at the end of the school year students have acquired skills and engineering skills to:
• Transmit and apply the basic concepts of the mechanisms of theory;
• Develop kinematic models in order to study and characterization of displacement camps , velocity and acceleration mechanisms in arbitrary movement in space;
• Develop dynamic models in order to study and characterization of motion mechanisms for action arbitrary external forces and moments as well as the reactions on calls abroad and liaison efforts between components;
• Apply energy theorems and concepts of energy , power and performance to study mechanisms;
• Have the necessary knowledge bases for the use of advanced software tools in the study of mechanisms.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução
1.1. Conceito de Mecanismo e Junta Cinemática
1.2. Corpo Rígido e Corpo Flexível
1.3. Sistemas Mecânicos Multicorpo
1.4. Cadeia Cinemática, Graus de Liberdade e Constrangimentos
1.5. Representação Esquemática e Síntese de Mecanismos
2. Geometria de Massas
2.1. Centro Geométrico e Centro de Massa
2.2. Momentos e Produtos de Inércia
2.3. Teorema dos Eixos Paralelos
2.4. Matriz de Inércia
2.5. Rotação de Eixos e Direções Principais de Inércia
3. Cinemática
3.1. Generalidades: Trajetórias, Referenciais Fixos e Móveis
3.2. Movimentos de Translação e Rotação

3.3. Movimentos Planos de Sistemas Multicorpo
3.4. Movimento Relativo
3.5. Cinemática no Espaço
3.6. Cinemática de Massas
4. Dinâmica
4.1. Princípios Fundamentais da Dinâmica
4.2. Equilíbrio Dinâmico e Equações do Movimento
4.3. Sólidos em Translação e Rotação
4.4. Movimentos Planos de Sistemas Multicorpo
4.5. Dinâmica no Espaço
4.6. Trabalho e Energia

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction
1.1. Concept Mechanism and Joint Kinematics
1.2. Rigid Body and Flexible body
1.3. Multibody Mechanical Systems
1.4. Kinematic chain , Degrees of Freedom and Constraints
1.5. Schematic representation and Mechanisms Synthesis
2. Masses Geometry
2.1. Geometric and mass center center
2.2. Moments and inertia products
2.3. Parallel Axis theorem
2.4. Matrix of Inertia
2.5. Rotating shafts and Main Directions of Inertia
3. Kinematics
3.1. General : Trajectories , Fixed and Mobile Benchmarks
3.2. Movements of Translation and Rotation
3.3. Movements Plans multibody systems
3.4. Relative Motion
3.5. Cinematic Space
3.6. Kinematics Pasta
4. Dynamics
4.1. Dynamic Fundamental Principles
4.2. Dynamic Balance and Movement Equation
4.3. Solid in Translation and Rotation
4.4. Movements Plans multibody systems
4.5. Dynamic Space
4.6. Work and Energy

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

A Unidade Curricular de Mecânica de Mecanismos visa facultar aos alunos conhecimentos estruturantes na área de cinemática e dinâmica de mecanismos e sistemas mecânicos, essenciais para outras Unidades Curriculares, como sejam, Robótica, Órgãos de Maquinas, Anteprojeto, Vibrações e Ruído, e Projeto de EM em Contexto Empresarial.

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

The Mechanics of Mechanisms course aims to provide students with structuring knowledge in the kinematic area and dynamics of mechanical mechanisms and systems that are essential to other curricular units, such as, Robotics, Machine tools Bodies, Draft, vibration and noise, and Mechanical Project in Business context.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma ativa e regular em cada uma delas.
Aulas teóricas:
Para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
O objetivo destas aulas é orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias lecionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação. Serão utilizados os métodos interrogativo e demonstrativo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação focada dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Since this course is based on theoretical and theoretical-practical, teaching and applied learning method assumes a smooth relationship between the two types of school, requiring students to participate actively and regularly in each of them.
Theoretical classes:
For the presentation and illustration of the issues under study appearing in the Course Program, will be used predominantly the expository, interrogative and demonstrative methods.
Theoretical-practical classes:
The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and subjects taught in lectures, allowing its consolidation. The interrogative and demonstrative methods will be used, based on solving problems specifically prepared for this purpose, aimed at focused application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by teachers, others by students with the guidance of teachers, seeking to foster their autonomy.

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

O funcionamento da Unidade Curricular é baseado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da Mecânica de Mecanismos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

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

The operation of the Course is based on theoretical and theoretical-practical. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the Mechanics of Mechanisms field. In the theoretical and practical problems will be solved especially prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Beer, F. P., et al. (2016). Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics, 11th Edition, McGraw-Hill.
• Flores, P. e Claro, J.C.P (2007). Cinemática de Mecanismos, Edições Almedina.
• Flores, P. (2012). Análise Cinemática e Dinâmica de Mecanismos: Exercícios Resolvidos e Propostos, Publindústria.
• Fanchon, J.-L. (2008). Guide de Mécanique, Nathan.

Mapa IV - Probabilidades e Estatística

3.3.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística

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

Fernando Luís Ferreira de Almeida

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

n. a.

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

Garantir que os alunos adquirem uma base sólida de conhecimentos básicos de Probabilidades e Estatística que constituem uma ferramenta indispensável à tomada de decisão em situações de incerteza, presente em muitas áreas no domínio da Engenharia e Gestão. Pretende-se também que os alunos adquiram uma capacidade de comunicação rigorosa quando abordam temas que envolvam conceitos de Probabilidades e Estatística. Outro objetivo da disciplina, prende-se com o desenvolvimento de uma atitude crítica na análise de problemas de Engenharia/Gestão e na capacidade de aplicação dos conceitos apreendidos na resolução de problemas práticos. A apreensão adequada dos conceitos fundamentais que se pretende garantir, deverá também possibilitar e facilitar aos alunos uma aprendizagem futura de conceitos mais avançados que surjam no seu percurso de formação académica e/ou profissional.

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

This course intends to ensure that students acquire a solid foundation of basic knowledge of Probability and Statistics which constitute an indispensable tool for decision making under uncertainty, present in many areas in the field of Engineering and Management. It is also intended that students acquire a thorough communication

skills when addressing issues involving concepts of Probability and Statistics. Another aim of the Class, relates to the development of a critical analysis of problems in engineering / management and the ability to apply the concepts learned in solving practical problems. The proper concern of the fundamental concepts that are intended to ensure, should also allow and facilitate students learning a future more advanced concepts that arise in the Class of his academic training and / or professional.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Estatística Descritiva
1.1 Classificação e caracterização de amostras
1.2 Distribuições bidimensionais e dados bivariados
1.3 Regressão linear e coeficientes de correlação
2. Probabilidades
2.1 Álgebra dos acontecimentos
2.2 Probabilidade condicionada e posterior (Teorema de Bayes)
2.3 Análise combinatória: arranjos, combinações e permutações
3. Variáveis aleatórias
3.1 Variáveis discretas
3.2 Variáveis contínuas
3.3 Variáveis aleatórias bidimensionais
3.4 Distribuição de probabilidade conjunta e marginal
4. Distribuições teóricas
4.1 Principais distribuições teóricas discretas e contínuas
4.2 Teorema do limite central
4.3 Aproximações entre distribuições discretas e contínuas
5. Inferência estatística
5.1 Estimação pontual: definições, métodos e propriedades
5.2 Estimação por intervalos: intervalos de confiança para a média, variância e proporção
5.3 Formulação de um teste: definição de hipóteses e tipos de erro
5.4 Estatística de teste e regras de decisão estatística

3.3.5. Syllabus:

1. Descriptive Statistics
1.1. Classification and characterization of samples
1.2. Bivariate data and distribution
1.3. Linear regression and correlation coefficients
2. Probability
2.1. Algebra of events
2.2. Conditional probability and Bayes Theorem
2.3 Combinatory analysis: arrangements, combinations and permutations
3. Random variables
3.1. Discrete variables
3.2. Continuous variables
3.3. Dimensional random variables
3.4 Joint probability distribution and marginal
4. Theoretical distributions
4.1 Main discrete and continuous distributions
4.2. Central limit theorem
4.3. Similarities between the distributions
5. Statistical Inference
5.1 Point estimation: definitions, methods and properties
5.2 Interval estimation: confidence intervals for the mean, variance and proportion
5.3 Formulation of a hypothesis test: definition of assumptions and error types
5.4 Test statistic and rules of statistical decision

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objetivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia Informática. A estatística descritiva permitirá aos alunos a aplicação de métricas e processos de cálculo extremamente úteis na interpretação de um problema de engenharia e/ou gestão. Seguidamente, o conceito de probabilidades permitirá ao aluno identificar e modelar situações de incerteza comuns num processo de tomada de decisão e na interpretação da realidade do dia-a-dia. De seguida, os modelos de distribuição teóricos mais comuns ajudarão o aluno na construção de modelos matemáticos de complexidade média na tradução de problemas de engenharia. Por fim, a inferência estatística permitirá ao aluno obter uma estimativa do comportamento de uma dada população atendendo a uma dada amostra. Este conceito será extremamente útil na tomada de decisões de complexidade média e elevada.

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

The Class outline prescribed for this Class is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Accountability and Management. Descriptive statistics will allow students to apply metrics and calculation procedures extremely useful in interpreting an engineering problem. Subsequently, the concept of probability allows the student to identify and model uncertainty in a process of joint decision making and interpretation of the reality of day-to-day. Then the theoretical distribution models will help the student more common in the construction of mathematical models of medium complexity in the translation of engineering problems. Finally, the statistical inference allows the student to obtain an estimate of the behavior of a given population attending a given specimen. This concept will be extremely useful in making decisions for medium and high complexity and the future learning of mathematical concepts and statistical complexity.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

I. Instrumentos e momentos de avaliação
A avaliação será constituída por três provas escritas obrigatórias distribuídas ao longo do semestre. A classificação final será a média do resultado das provas.
II. Fórmula de cálculo da classificação final
Classificação final = 0,3PE1 + 0,3PE2 + 0,4PEF
PE1 – classificação correspondente à prova escrita de avaliação da 1ª parte da matéria. [sem consulta]
PE2 – classificação correspondente à prova escrita de avaliação da 2ª parte da matéria. [sem consulta]
PEF – classificação correspondente à prova escrita final de avaliação. [sem consulta]
De acordo com o artigo 25º do Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências, para poder obter aprovação à disciplina o aluno não poderá ter uma classificação inferior a sete e meio valores (na escala de 0 a 20 valores) em qualquer dos instrumentos de avaliação acima referidos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

I. Instruments and evaluation moments
The evaluation consists of three compulsory written tests distributed throughout the semester. The final grade is the average of the results of the tests.
II. Final grade calculation formula
Final classification = 0,3PE1 + 0,3PE2 + 0,4PEF
PE1 - grade of written evidence to the assessment of the 1st of the matter. [without consultation]
PE2 - grade of written evidence to the evaluation of the 2nd half of the field. [without consultation]
PEF - grade of the final written test assessment. [without consultation]
According to Article 25 of Knowledge and Skills Assessment Regulation, in order to obtain approval in this discipline students may not have a lower rating to seven and a half values (on a scale of 0 to 20) in any of the above assessment tools above.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Probabilidade e Estatística dividida em aulas teóricas e teórico-práticas permitirá ao aluno a aprendizagem de conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da resolução de um conjunto de exercícios propostos pelo docente. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da estatística e probabilidades. Nas aulas teórico-práticas serão apresentados diversos casos empresariais para a aplicação dos conceitos apresentados aquando das aulas teóricas. A resolução destes casos empresarias em grupo permitirão aos alunos a aquisição de novas competências de comunicação e a obtenção de uma atitude crítica na análise de problemas empresariais. Para além disso, a resolução dos exercícios sobre cada um dos tópicos da matéria permitirá ao aluno a aplicação dos conceitos ministrados aquando das aulas teóricas. Por último, no início de algumas aulas práticas é reservado um espaço de tempo para a demonstração computacional de alguns conceitos estatísticos.

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

The operation of the Class of Probability and Statistics classes divided into lectures and practices will allow the student learning of fundamental theoretical concepts and their practical application by solving a set of exercises proposed by the teacher. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of statistics and probabilities. In practical classes, it will be offered different business cases for the application of the concepts presented during the lectures. The resolution of these cases entrepreneurial group will enable students to acquire new communication skills and the achievement of a critical analysis of business problems. In addition, the resolution of exercises on each topic matter will allow the student to apply the concepts taught during the lectures.

3.3.9. Bibliografia principal:

Fundamental
Guimarães, Rui Campos e Cabral, José A. Sarsfield. Estatística, 2010, Verlag Dashöfer Portugal.
Triola, Mário F. Introdução à Estatística, 2013, LTC, 11a edição.

Complementar

DeGroot, Morris e Schervish, Mark. Probability and Statistics, 2011, Addison Wesley, 4th edition.
Pedrosa, António Carvalho. Introdução computacional à probabilidade e estatística, 2007, Porto Editora.
Pestana, Dinis e Velosa, Sílvio. Introdução à probabilidade e estatística, 2010, 5th ed., Fundação Calouste Gulbenkian.
Sousa, A., Sousa, R., Martins, M. R. e Cunha, G. Probabilidade e Inferência Estatística: Exercícios resolvidos, 2007, Edições Sílabo.
Antunes, Maria e Murteira, Bento. Probabilides e Estatística, 2012, Escolar Editora.

Mapa IV - Resistência de Materiais

3.3.1. Unidade curricular:
Resistência de Materiais

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

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que no final do período lectivo os alunos tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam, nomeadamente:
• Aplicar as técnicas e as ferramentas adequadas à definição e ao cálculo dos esforços internos num componente
de uma máquina ou estrutura solicitada;
• Conhecer e compreender as propriedades e o comportamento dos materiais mais comuns em construção mecânica;
• Aplicar as técnicas e ferramentas adequadas à definição, ao cálculo e ao tratamento matemático dos estados de
tensão, com vista à procura dos pontos críticos de um componente de uma máquina ou estrutura solicitada;
• Dimensionar ou verificar elementos estruturais ou de máquinas, usando os critérios de resistência e de rigidez
mais comuns;
• Conhecer, compreender e interpretar os modos funcionais de mecanismos simples, de modo a elaborar esquemas de cálculo capazes de traduzir com suficiente aproximação as cargas reais de dado componente estrutural ou peça de máquina.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering to enable it, including:
• Apply the techniques and tools appropriate to the definition and calculation of internal stresses in a component of
a machine or structure applied for;
• Know and understand the properties and behavior of materials common in mechanical engineering;
• Apply the techniques and tools appropriate to the definition, calculation and the mathematical treatment of stress
states, in order to find the critical points of a component of a machine or structure applied for;
• Scale or verify structural components or machines, using the criteria of strength and stiffness more common;
• Know, understand and interpret the functional modes of simple mechanisms in order to develop calculation schemesable to to translate with sufficient approximation of the actual loads as a structural component or piece of
machinery

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Estática do Corpo Rígido
1.1. Resultante de forças
1.2. Resultante de momentos
1.3. Equações fundamentais da estática
2. Flexão
2.1. Introdução
2.2. Flexão simples
2.3. Flexão composta
2.4. Tensão normal de flexão
2.5. Dimensionamento à flexão

3. Torção
3.1. Introdução
3.2. Momento torsor
3.3. Tensões de corte de torção
3.4. Ângulo de torção
3.5. Dimensionamento de eixos e de árvores de potência
4. Encurvadura
4.1. Introdução
4.2. Carga crítica
4.3. Comprimento livre de encurvadura
4.4. Índice de esbelteza
4.5. Tensão crítica
5. Treliças Planas
5.1. Introdução
5.2. Dimensionamento
5.3. Método dos nós
5.4. Método das secções

3.3.5. Syllabus:

1. Statics of Rigid Body
1.1. Resultant of forces
1.2. Resulting from moments
1.3. Fundamental equations of static
2. Bending
2.1. Introduction
2.2. Simple bending
2.3. Composite bending
2.4. Bending normal stress
2.5. Dimensioning to bending
3. Torsion
3.1. Introduction
3.2. Torsional moment
3.3. Torsional shear stresses
3.4. Torsion angle
3.5. Dimensioning of axes and power shafts
4. Buckling
4.1. Introduction
4.2. Critical load
4.3. Free buckling length
4.4. Index of slenderness
4.5. Critical stress
5. Plane Trusses
5.1. Introduction
5.2. Sizing
5.3. Method of joints
5.4. Method of sections

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia Mecânica. Numa fase inicial da Unidade Curricular são introduzidas as equações fundamentais da estática de corpos rígidos, seguindo-se o estudo de problemas envolvendo a flexão, a torção e a encurvadura, terminando com a análise de treliças planas. Com o estudo destes problemas, pretende-se conferir aos estudantes capacidades para o dimensionamento de estruturas.

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

The syllabus prescribed for this course is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Mechanical Engineering. Initially Course are introduced the fundamental equations of statics of rigid bodies, followed by the study of problems involving bending, twisting and buckling, ending with the analysis of plane trusses. By studying these problems, it is intended to give students skills for the design of structures.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade
Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente.
Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.
Instrumentos e Critérios de Avaliação
A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1 e PE2)
e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será:
CF = AP x 0,05 + (PE1 + PE2) / 2 x 0,75 + TP x 0,2
Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures:
In the lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will
be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Theoretical and practical:
Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with
guidance from teachers.
Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.
Instruments and Evaluation Criteria
The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), two written tests (PE1 and PE2) and
Labor (TP). The final classification (CF) will be:
CF = AP + 0.05 x (PE1 + PE2) / 2 x 0.75 + TP x 0,2
If CF is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Resistência dos Materiais é baseado em aulas teóricas e teóricopráticas.
As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da Resistência dos Materiais. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

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

The operation of the Course of Strength of Materials is based on theoretical and theoretical-practical. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of Strength of Materials. In the theoretical and practical problems will be solved especially prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr., John DeWolf, Resistência dos Materiais/Mecânica dos Materiais, 4.ª
Edição, McGraw-Hill, 2006.
• Sarkis Melconian, Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais, 18.ª Edição, Erica, 2007.

Mapa IV - Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos

3.3.1. Unidade curricular:

Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos

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

Paulo Jorge da Rocha e Silva Sá Marques

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

n. a.

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

• Apontar as vantagens dos circuitos pneumáticos e hidráulicos nas diversas aplicações;
• Identificar e caracterizar os componentes que constituem uma rede de produção e distribuição de ar comprimido
e/ou óleo;
• Identificar e utilizar os equipamentos pneumáticos e hidráulicos, bem como conhecer a sua terminologia;
• Interpretar a forma esquemática dos circuitos pneumáticos e hidráulicos identificando os componentes na sua forma real;
• Analisar ábacos, gráficos e diagramas de fase;
• Dimensionar componentes e/ou proceder à correcta escolha dos mesmos em catálogo;
• Implementar circuitos hidráulicos ou pneumáticos com ou sem controlo automático;
• Manifestar objectividade, rigor, criatividade e sentido crítico face aos problemas em estudo e aos que surjam na
execução dos seus trabalhos práticos;
• Dimensionar esquemas de circuitos Pneumáticos, Hidráulicos, Electropneumáticos e Electrohidráulicos e implementa-los nas bancadas didácticas do laboratório com controlo por relés e/ou Plc´s.

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

• Point out advantages of pneumatic and hydraulic circuits in several applications;
• Identify and characterize the components constituting a network of production and distribution of compressed air
and/or oil;
• Identify and use the pneumatic and hydraulic equipments, as well as to know your terminology;
• Interpret schematic form of pneumatic and hydraulic circuits identifying the components in its true form;
• Analyze abacus, graphs and phase diagrams;
• Dimension components and/or make the correct choice in the same catalog;
• Implement hydraulic or pneumatic circuits with or without automatic control;
• Manifest objectivity, accuracy, creativity and critical sense in relation to the problems that arise and to study the
performance of their practical work;
• Dimension Pneumatic, Hydraulic, Electro-pneumatic and Electro-hydraulic schematic circuits and implement them
in didactic lab benches controlled by relays and/or PLC's.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 PROPRIEDADES DO AR COMPRIMIDO
2 PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO
2.1 Geradores ar comprimido
3 DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO
3.1 Rede de ar comprimido
4 PREPARAÇÃO DO AR COMPRIMIDO
5 ELEMENTOS DE TRABALHO PNEUMÁTICOS
5.1 Cilindros e Motores Pneumáticos
6 ELEMENTOS DE COMANDO E SINAL
6.1 Válvulas
7 UNIDADES DE CONSTRUÇÃO ESPECIAL
7.1 Sistemas Hidropneumáticos
8 HIDRÁULICA
8.1 Introdução à Óleo-Hidráulica
8.2 Geradores e actuadores Hidráulicos
8.3 Elementos de comando
8.4 Circuitos Hidráulicos
9. TRABALHOS PRÁTICOS DE PNEUMÁTICA
9.1 Simbologia
9.2 Circuitos pneumáticos básicos
9.3 Elaboração de esquemas pneumáticos a partir de um enunciado e sua implementação prática na bancada.
10 ELECTROPNEUMÁTICA
10.1 Elementos Eléctricos e Electropneumáticos
10.2 Elementos eléctricos de processamento de sinais
10.3 Conversores de sinais
10.4 Esquemas Electropneumáticos
11 TRABALHOS PRÁTICOS DE ELECTROPNEUMÁTICA
11.1 Simbologia
11.2 Comandos electropneumáticos
11.3 Elaboração de esquemas

3.3.5. Syllabus:

1 PROPERTIES OF COMPRESSED AIR
2 PRODUCTION OF COMPRESSED AIR
2.1 Compressors
3 DISTRIBUTION OF COMPRESSED AIR
3.1 Compressed air circuit nets
4 PREPARATION OF COMPRESSED AIR
5 PNEUMATIC ELEMENTS
5.1 Pneumatic cylinders and motors
6 COMMAND AND SIGNAL ELEMENTS
6.1 Valves
7 BUILDING SPECIAL UNITS
7.1 – Hydro-pneumatic systems
8 HYDRAULICS
8.1 Introduction
8.2 Hydraulic Generators
8.3 Hydraulic actuators
8.4 Hydraulic elements of command - Valves
8.5 Simple hydraulic circuits
9 PRACTICAL WORK OF PNEUMATIC CIRCUITS
9.1 Symbology
9.2 Simple pneumatic circuits
9.3 Elaboration of pneumatic schemes from a statement and its practical implementation on a lab bench.
10 ELECTRO-PNEUMATICS
10.1 Electrical and electro-pneumatic elements
10.2 Electrical elements of signal processing
10.3 Electro-pneumatic signal converters
10.4 Electro-pneumatic schemes
11 PRACTICAL WORKS OF ELECTRO-PNEUMATIC CIRCUITS
11.1 Symbology
11.2 Simple electro-pneumatic commands
12.3 Preparation of electro-pneumatic scheme

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia Mecânica. A unidade curricular de circuitos pneumáticos e hidráulicos permitirá aos alunos proceder ao dimensionamento e à montagem de esquemas pneumáticos, electropneumáticos, hidráulicos e electrohidráulicos visando a resolução de problemas em meios industriais.

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

The program contents prescribed for this Course Unit is in accordance with the general objectives planned for the profile of a graduate student of Mechanics Engineering. The Course Unit of pneumatic and hydraulic circuits will allow students to proceed the design and assembly of pneumatic, electro-pneumatic, hydraulic and electro-hydraulic diagrams looking to solve prolems in industrial process.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da componente teórica será realizada através de uma prova escrita da matéria leccionada.
Para aprovação na disciplina é necessário a nota mínima de 7.5 valores na componente teórica e na componente
prática a média final das duas componentes deverá ser superior a 9,5 valores.
A avaliação dos trabalhos práticos (componente prática) será realizada através dos relatórios entregues, pelo desempenho do aluno nas aulas práticas e pela assiduidade às mesmas.
Para aprovação da disciplina na componente prática terão que ser entregues alternadamente relatórios dos trabalhos realizados.
A componente teórica tem um peso na nota final de 60% enquanto a componente prática tem de 40%.
Os alunos cuja frequência das aulas Práticas e Teórico-Práticas não é obrigatória, caso não as frequentem, terão
que realizar uma prova de avaliação de conhecimentos práticos e respectivo relatório.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The theoretical component evaluation will be accomplished through a written test of the matter taught along the semester.
For approval in this course unit it is necessary a minimum grade of 7.5 at the theoretical and practical components.The final grade is the average of these two components (theoretical and practical) and must be greater
than 9.5.

The practical works (practical component) evaluation will be accomplished through reports delivered, by student performance in practical classes and attendance at them.
For approval in practical component of this course unit will be alternately delivered reports of work performed.
The theoretical and practical components comprise 60% and 40% of the final grade, respectively.
The students whose class attendance of Practical and Theoretical-practical is not mandatory, and case not attend,
will need to undertake an assessment test of practical and deliver the respective report.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos é dividido em aulas teóricopráticas e práticas laboratoriais que permitirá ao aluno a aprendizagem de conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da resolução de um conjunto de exercícios propostos pelo docente. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da Pneumática e Hidráulica. Nas aulas práticas laboratoriais serão apresentados diversos casos industriais para a aplicação dos conceitos apresentados aquando das aulas teórico-práticas. A resolução destes casos industriais em grupo permitirá aos alunos a aquisição de novas competências de comunicação e a obtenção de uma atitude crítica na análise de problemas industriais. Para além disso, a resolução dos exercícios sobre cada um dos tópicos da matéria permitirá ao aluno a aplicação dos conceitos ministrados aquando das aulas teórico-práticas.

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

The operation Course Unit of Pneumatic and Hydraulic Circuits is divided into theoretical-practical lectures and lab practices which will allow the student learning of fundamental theoretical concepts and their practical application by solving a set of exercises proposed by the teacher. The theoretical lectures will enable the students to acquire solid theoretical basis in the pneumatic and hydraulic domains. In lab practice classes will be offered different industrial cases for the application of the concepts presented during the theoretical-practical lectures. The resolution of these industrial cases in group will enable the students to acquire new communication skills and the achievement of a critical attitude in industrial problem analysis. Furthermore, the resolution of exercises on each topic matter will allow the student to apply the concepts taught during the theoretical-practical lectures.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Adriano Almeida Santos, António Ferreira da Silva, Automação Pneumática, 2.ª Edição, Publindústria, 2009.
• José Novais, Método Sequencial para Automatização Electropneumática, 2.ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.
• José Novais, Ar Comprimido Industrial – Produção, Tratamento e Distribuição, 2.ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

Mapa IV - Ante-Projecto de EM

3.3.1. Unidade curricular:

Ante-Projecto de EM

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

Delmar Ferreira Jorge

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

- César Miguel de Almeida Vasques
- Francisco Carrusca Pimenta de Brito

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

Espera-se motivar os estudantes para a resolução prática de problemas de Engenharia, tendo para tal sido estabelecidos os objectivos seguintes:
• Promover o trabalho em equipa, na defesa de objectivos comuns;
• Desenvolver a criatividade dos estudantes;
• Despertar nos estudantes para as dificuldades inerentes ao desenvolvimento de ideias e a sua concretização;
• Entusiasmar os estudantes para o desenvolvimento de projectos inovadores;
• Desenvolver os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e aumentar a autonomia dos estudantes na resolução de problemas de Engenharia;
• Preparar os estudantes para a publicação e defesa dos seus trabalhos e projectos.

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

Expected to motivate students to solve practical engineering problems, having been established for this the following objectives:
• Promote teamwork in the defense of common objectives;
• Develop students' creativity;
• to awaken the students to the difficulties inherent in the development of ideas and their implementation;
• enthusiasm among students for the development of innovative projects;
• Develop the knowledge gained throughout the course and increase the autonomy of the students in solving engineering problems;
• Prepare students for the publication and presentation of their work and projects.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento de Projectos, com a presentação oral e discussão pública, nas áreas seguintes:
• Construção de máquinas e equipamentos;
• Desenvolvimento de máquinas, equipamento e produtos;
• Dimensionamento e concepção de estruturas;
• Aquecimento, ventilação e ar-condicionado;
• Automação, pneumática e óleo-hidráulica.

3.3.5. Syllabus:

Development a preliminary project, with oral presentation and public discussion in the following areas:
• Construction machinery and equipment;
• Development of machines, equipment and products;
• Dimensioning and design of structures;
• Heating, ventilation and air-conditioning;
• Automation, pneumatics and oil-hydraulics.

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

A Unidade Curricular Ante-projecto é uma disciplina integradora de conhecimentos adquiridos em outras unidades curriculares. O Ante-projecto a desenvolver incidirá sobre temas diversos de Engenharia Mecânica, tendo como objectivo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na resolução de problemas de Engenharia.

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

The course of preliminary project is an integrative discipline of knowledge acquired in other courses . The preliminary project to be developed will focus on various topics of Mechanical Engineering, with the aim of practical application of acquired knowledge in solving engineering problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A elaboração do Ante-projecto será da responsabilidade do estudante, com o acompanhamento dos respectivos
orientadores.
Instrumentos e Critérios de Avaliação:
A avaliação será constituída por quatro componentes: Parecer dos orientadores (20%); a elaboração de um Relatório Preliminar (20%); a elaboração de um Relatório Final (40%) e a Apresentação e Defesa pública do trabalho perante um Júri (20%).
Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores. Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.
Qualquer omissão ou dúvida, acerca do procedimento de avaliação aplicado a esta Unidade Curricular, será esclarecida com base no Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências do ISPGaya.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The drafting will be the responsibility of the student, accompanied by the advisor.
Instruments and Assessment Criteria:
The assessment will consist of four components: opinion of advisors (20%), the preparation of a Preliminary Report
(20%), the preparation of a Final Report (40%) and public presentation and defense of work before a jury (20%).
In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points. If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.
Any omission or doubt about the assessment procedure applied to this course, will be clarified based on Regulation Assessment of Knowledge and Skills ISPGaya.

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

A Unidade Curricular Ante-projecto têm um regulamento próprio que assenta em 10 pontos fundamentais:
1. A Unidade Curricular tem por objectivo a realização de um trabalho prático (ou de investigação aplicada), numa Empresa Industrial, com benefício para todas as partes envolvidas: Estudante, Empresa e Instituto Superior Politécnico Gaya (ISPGaya).
2. Alguns trabalhos poderão, pela sua natureza, ser realizados no ISPGaya.
3. A Unidade Curricular tem um Regente.
4. O Regente da Unidade Curricular é responsável por apresentar aos Estudantes as Propostas de Projectos.
5. O Regente da Unidade Curricular pode ainda solicitar a outros Docentes a apresentação de propostas, sendo essa apresentação voluntária.
6. Os Estudantes são também incentivados a apresentar propostas para os seus Projectos.
7. Todas as propostas devem ser formuladas de acordo com as regras definidas pelo Regente da Unidade Curricular, existindo um modelo disponibilizado na área da Unidade Curricular de Projecto no Smiles.
8. O Regente da Unidade Curricular decide quais as propostas aceites tendo em conta os objectivos da Unidade Curricular.
9. No caso dos Projectos realizados em Contexto Empresarial, cada Projecto terá um Orientador no ISPGaya (Orientador Interno) e outro na Empresa/Organização onde for realizado (Orientador Externo).
10. A lista final de Projectos será entregue ao Director da Escola de Ciência e Tecnologia que, por sua vez, a entregará aos Serviços Administrativos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The course Preliminary Project have their own regulation is based on 10 key points:
1. The Course aims at the realization of a practical work (or applied research) in an Industrial Company, with benefit to all parties involved: Student, Company and Polytechnic Institute Gaya (ISPGaya).
2. Some work will, by its nature, be realized in ISPGaya.
3. The Course has a Regent.
4. The Steward of the course is responsible for presenting to the Students Proposals Projects.
5. The Ruler of the course may also request to other Professors proposals, and this voluntary presentation.
6. Students are also encouraged to submit proposals for their projects.
7. All proposals must be formulated in accordance with the rules set by the Regent of the course and there is a model available in the area of the course project in Smiles.
8. The Steward of the course decides which proposals accepted in view of the objectives of the course.
9. In the case of in Business Context realized projects, each project will have an advisor in ISPGaya (Internal Advisor) and another in the Company / Organization where held (External Advisor).
10. The final list of projects will be delivered to the Director of Science and Technology School who, in turn, will deliver to Administrative Services.

3.3.9. Bibliografia principal:
Dadas as particularidades desta Unidade Curricular, a bibliografia necessária é a utilizada ao longo do curso, nomeadamente a seguinte:
• Livros e publicações técnico-científicas;
• Códigos de Construção Nacionais e Internacionais;
• Regulamentos Nacionais e Internacionais;
• Normas Nacionais e Internacionais;
• Publicações online.
Bibliografia Complementar
Escrita de Relatórios:
• Robert A. Day, How to Write and Publish a Scientific Paper, 6th Edition, Cambridge University Press, 2006.
• Alexandre Pereira e Carlos Poupa, Como Escrever uma Tese, Monografia ou Livro Científico Usando o Word, 4ª
Edição, Sílabo, 2008.
Elaboração de Apresentações:
• Arménio Rego e Miguel Pina e Cunha, Comunicar - Aprenda as Regras de Ouro das Apresentações em Público, 1ª
Edição, Dom Quixote, 2006.
• Alexandre Pereira e Carlos Poupa, Como Apresentar em Público Teses, Relatórios, Comunicações Usando o PowerPoint, 1ª Edição, Sílabo, 2004.

Mapa IV - Transferência de Calor

3.3.1. Unidade curricular:
Transferência de Calor

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

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

n. a.

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

Esta Unidade Curricular permite introduzir as noções fundamentais da transferência de calor abordando as suas diversas formas de transmissão (condução, convecção e radiação). No final do semestre os estudantes devem ser capazes de:
• Entender os conceitos básicos dos processos de condução, convecção e radiação inerentes à transferência de calor.
• Entender como formular e serem capazes de resolver problemas de transferência de calor uni e bidimensional.
• Desenvolver e aplicar balanços térmicos em diversas geometrias, em regime estacionário e não estacionário.
• Identificar as relações existentes com os processos de transferência de quantidade de movimento.
• Reconhecer a importância prática dos conceitos adquiridos e de os transpor na descrição e cálculo de alguns processos e equipamentos industriais de transferência de calor, tais como os permutadores de calor.

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

This Course Unit allows to introduce fundamental concepts of heat transfer approaching the several mechanisms of transmission (conduction, convection and radiation). At the end of the semester the students will be able to:
• Understand the basic concepts of conduction, convection and radiation heat transfer.
• Understand how to formulate and be able to solve one- or two-dimensional heat transfer problems.
• Develop and apply heat balances in several geometries at steady and unsteady conditions.
• Identify the working relationships with momentum transfer process.
• Recognize the practical importance of the concepts acquired and the ability to apply them to the description and calculations of some industrial heat transfer processes and equipments, such as heat exchangers.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução
1.1 Transferência de calor: definição e terminologia
1.2 Meios de transferência de calor
1.3 Exemplos de aplicações práticas
1.4 Dimensões e unidades
2. Transferência de calor por condução
2.1 Introdução
2.2 Lei de Fourier e condutibilidade térmica
2.3 Condução em regime estacionário e não estacionário
2.4 Condução unidimensional e multidimensional
2.5 Casos de aplicação prática
3. Transferência de calor por convecção
3.1 Introdução
3.2 Lei de Newton para a convecção
3.3 A importância do coeficiente de convecção
3.4 Camada limite de velocidades
3.5 Camada limite de temperaturas
3.6 Casos de aplicação prática
4. Transferência de calor por radiação
4.1 Introdução
4.2 Mecanismo físico da radiação
4.3 Lei de Stefan-Boltzmann
4.4 A importância da emissividade
4.5 Casos de aplicação prática
5. Permutadores de calor
5.1 Tipos de permutadores de calor
5.2 O coeficiente global de transferência de calor
5.3 Análise de permutadores de calor
5.4 Casos de aplicação prática

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction
1.1 Heat transfer: definition and terminology
1.2 Means of heat transfer
1.3 Importance and examples of practical applications

1.4 Dimensions and units
2. Conduction heat transfer
2.1 Introduction
2.2 Fourier's law and thermal conductivity
2.3 Steady and non-steady state conduction
2.4 One-dimensional and multi-dimensional conduction
2.5 Practical applications
3. Convection heat transfer
3.1 Introduction
3.2 Newton's law for convection
3.3 The importance of convection coefficient
3.4 Velocity boundary layers
3.5 Temperature boundary layers
3.6 Practical applications
4. Radiation heat transfer
4.1 Introduction
4.2 Physical mechanism of radiation
4.3 Stefan-Boltzmann's radiation law
4.4 The importance of emissivity
4.5 Practical applications
5. Heat exchangers
5.1 Types of heat exchangers
5.2 The overall heat transfer coefficient
5.3 Analysis of heat exchangers
5.4 The log mean temperature difference method
5.5 Practical applications

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

De acordo com os objectivos traçados para esta Unidade Curricular, o conteúdo programático apresentado está conforme às exigências requeridas a um aluno do 3º ano do curso de Engenharia Mecânica.
Inicialmente são definidos os conceitos, a terminologia, as dimensões e unidades inerentes à disciplina.
Posteriormente, são apresentados os mecanismos físicos presentes nos diferentes modos de transferência de calor (condução, convecção e radiação). E, por último, são definidos os dispositivos que permitem a troca de calor (permutadores de calor). Desta forma, os conhecimentos adquiridos nesta disciplina permitirão ao aluno dispor de meios adequados na resolução de problemas relacionados com transferência de calor aplicados em engenharia.

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

In accordance with the objectives purpose for this course, the program contents presented complies with the applicable requirements for a student of 3rd year of Mechanics Engineering. Initially are defined the concepts, terminology, dimensions and units. Next, the physical mechanisms are presented in different ways of heat transfer (conduction, convection and radiation). Finally, are defined devices that allow the heat transfer (heat exchangers). Thus, the knowledge acquired in this course will enable the students to have adequate means to solve heat transfer problems applied in engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.
Os alunos realizarão um trabalho de dimensionamento e/ou análise de instalações, com apresentação e defesa é obrigatória.
A avaliação será constituída por quatro parcelas: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1; PE2) e um Trabalho Prático (TP).
A Classificação Final (CF), arredondada às unidades, é determinada por:
CF = AP x 0,10 + (PE1 + PE2) / 2 x 0,50 + TP x 0,40

O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoric:
In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Lab. Practices:
Based on solving problems prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy.
The students will conduct a cycle analyses or cycle design work, whose presentation and defense is mandatory.
The evaluation will consist of four parts: Attendance/Participation (AP); Two Written Test (PE1; PE2) and a Pratical
Work (TP).
The final grade, rounded to units, is calculated using the formula:
CF = AP x 0,10 + (PE1 + PE2) / 2 x 0,50 + TP x 0,40
The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values.

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

A Unidade Curricular de Transferência de Calor será ministrada através de um método de ensino em que se combinam de forma eficiente duas componentes: uma teórica, onde são abordados os conceitos teóricos fundamentais, e outra prática, onde serão resolvidos um conjunto de problemas propostos pelo docente relacionado com a matéria dada nas aulas teóricas. As aulas teóricas permitirão aos alunos adquirirem todas as noções básicas teóricas sobre os mecanismos físicos presentes na transferência de calor, nomeadamente, serem capazes de usar as equações que regem a transmissão de calor. Nas aulas teórico-práticas os alunos são expostos a problemas inerentes à transferência de calor que lhes permitirão aplicar os conceitos adquiridos nas aulas teóricas.

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

The Course of Heat Transfer will be taught through a teaching method that combines effectively two components: a theory, which addresses the fundamental theoretical concepts, and practical, which will be resolved one set of problems posed by the teacher related to the subject taught in the lectures. The lectures will enable students to acquire all of the theoretical basics about the physical mechanisms present in heat transfer, namely, being able to use the equations governing the transmission of heat. In practical classes students are exposed to problems related to heat transfer that will allow them to apply the concepts learned in lectures.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore L. Bergman and Adrienne S. Lavine, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 6th Edition, John Wiley & Sons Lda, 2006.
• Yunus A. Çengel, Heat Transfer: A Practical Approach, McGraw Hill, 2002.

Mapa IV - Órgãos de Máquinas

3.3.1. Unidade curricular:

Órgãos de Máquinas

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

Delmar Ferreira Jorge

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

n. a.

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

Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:
• Identificar as solicitações e o tipo de solicitações aplicadas a elementos mecânicos ou componentes estruturais;
• Identificar e analisar os pontos críticos de elementos mecânicos ou estruturais;
• Integrar conhecimentos adquiridos em outras Unidades Curriculares necessários ao dimensionamento;
• Conceber rotinas simples, recorrendo a ferramentas informáticas, no apoio ao dimensionamento;
• Dimensionar os órgãos mecânicos ou componentes estruturais mais comuns em máquinas ou equipamentos industriais;

• Integrar os conhecimentos e emitir juízos de valor no dimensionamento de órgãos mecânicos ou componentes estruturais mais comuns.

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

It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering that
allow you to be able to:
• Identify the type of requests and the requests applied to the mechanical or structural components;
• Identify and analyze the critical points of mechanical or structural elements;
• Integrate knowledge gained in other units required for the curriculum design;
• Design simple routines, using tools, support for scaling;
• Calculate the mechanical parts or structural components common in machinery or equipment;
• Integrate the knowledge and make value judgments in the design of mechanical parts or structural components
common.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Estado de Tensão
1.1. Tensor das tensões e das deformações
1.2. Tensões e direcções principais
1.3. Critérios de resistência
1.4. Critérios de dimensionamento
2. Fadiga
2.1. Tipos de solicitações de fadiga
2.2. Curvas S-N e tensão limite de fadiga
2.3. Factores de correcção da tensão limite de fadiga
2.4. Concentração de tensões
2.5. Fadiga com tensão média diferente de zero
3. Engrenagens
3.1. Introdução
3.2. Tipos de engrenagens
3.3. Definições geométricas
3.4. Dimensionamento à flexão dos dentes
3.5. Dimensionamento à pressão de contacto
4. Árvores de Potência e Transmissões
4.1. Introdução
4.2. Transmissões por rodas dentadas
4.3. Transmissões por correias
4.4. Cálculo à resistência estática e à fadiga
4.5. Cálculo à rigidez à torção e à flexão
4.6. Velocidades críticas
5. Molas
5.1. Introdução
5.2. Tipos de molas
5.3. Associações de molas
5.4. Dimensionamento de molas
6. Ligações
6.1. Chavetas
6.2. Veios estriados
6.3. Embraiagens
6.4. Freios
6.5. Dimensionamento

3.3.5. Syllabus:

1. State of Stress
1.1. Stress tensor and the strain
1.2. Stresses and principal directions
1.3. Strength criteria
1.4. Design criteria
2. Fatigue
2.1. Types of requests fatigue
2.2. S-N curves and fatigue limit stress
2.3. Correction factors of tension fatigue limit
2.4. Stress concentration
2.5. Fatigue with mean stress different from zero
3. Gears
3.1. Introduction

3.2. Types of Gears
3.3. Geometric definitions
3.4. Dimensioning of gear teeth
3.5. Dimensioning to contact pressure
4. Trees and Power Transmissions
4.1. Introduction
4.2. Transmissions by sprockets
4.3. Transmissions belts
4.4. Calculating the static strength and fatigue
4.5. Calculation of torsional rigidity and bending
4.6. Critical speeds
5. Springs
5.1. Introduction
5.2. Types of springs
5.3. Springs Associations
5.4. Sizing Springs
6. Links
6.1. Braces
6.2. Veins striated
6.3. Clutches
6.4. Brakes
6.5. Dimensioning

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

A Unidade Curricular de Órgãos de Máquinas visa integrar e desenvolver os conhecimentos adquiridos nas áreas
da Tecnologia e Resistência dos Materiais, proporcionando conhecimentos na área das Construções Mecânicas e
competências para o cálculo de órgãos mecânicos ou componentes estruturais.

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

The Course of Machinery Elements aims to integrate and develop their knowledge in the areas of Technology and
Strength of Materials, providing expertise in the field of Mechanical Constructions and skills for the calculation of
mechanical parts or structural components.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade
Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente.
Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.
Instrumentos e Critérios de Avaliação
A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1 e PE2)
e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será:
CF = AP x 0,05 + (PE1 + PE2) / 2 x 0,75 + TP x 0,2
Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures:
In the lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will
be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Theoretical and practical:
Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with
guidance from teachers.
Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.
Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), two written tests (PE1 and PE2) and
Labor (TP). The final classification (CF) will be:
CF = AP + 0.05 x (PE1 + PE2) / 2 x 0.75 + TP x 0,2
If CF is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teorico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

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

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke, Projeto de Engenharia Mecânica, 7.ª Edição, Bookman, 2005.
• C. Moura Branco, J. Martins Ferreira, J. Domingos da Costa, A. Silva Ribeiro, Projecto de Órgãos de Máquinas, 2.ª
Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2009.

Mapa IV - Robótica

3.3.1. Unidade curricular:

Robótica

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

António Tomás Kirsch Belo Ferreira

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

n. a.

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

É objectivo desta disciplina, transmitir os conhecimentos fundamentais do funcionamento, de utilização, controlo, implementação e programação de robôs industriais.

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

It is purpose of this discipline, transmit fundamental knowledge of the operation, use, monitoring, implementation and programming of industrial robots.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Robótica
1.1. Evolução histórica
1.2. Problemas da utilização de sistemas robotizados na industrias
2. Robôs Industriais
2.1. Aplicações Industriais de Robótica
2.2. Segurança na operação de robôs industriais
2.3. Método para a implementação de aplicações robotizadas.
2.4. Sensores e actuadores para robôs industriais
2.5. Robótica móvel. Locomoção de sistemas robotizados
3. Robótica e a Teoria do Controlo
3.1. Cinemática de robôs manipuladores
3.2. Modelos dinâmicos de estruturas elementares de manipuladores
3.3. Planeamento de trajectórias no espaço das juntas e no espaço operacional
3.4. Controlo de movimento: controlo linear e controlo não-linear pelo método do binário calculado

3.5. Exploração de ferramentas de simulação e de controlo de robôs manipuladores;
3.6. Desenvolvimento pequenos sistemas robotizados para aplicação de algumas técnicas de sensorização, atuação e navegação de sistemas robotizados.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Robotics
1.1. Historical Evolution
1.2. Problems using robotic systems in industry
2. Industrial Robots
2.1. Industrial Applications of Robotics
2.2. Safety when industrial robots
2.3. Method for the implementation of robotic applications.
2.4. Sensors and actuators for industrial robots
2.5. Mobile Robotics. Locomotion of robotic systems
3. Robotics and Control Theory
3.1. Kinematics of robot manipulators
3.2. Dynamic models of elementary structures of manipulators
3.3. Planning of joint trajectories in space and space operational
3.4. Motion control: control linear and nonlinear control torque calculated by the method
3.5. Exploration of simulation and control of robot manipulators;
3.6. Developing small robotic systems for application of some techniques for sensing, actuation and navigation of
robotic systems.

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

Através do programa desenvolvido para este curso, pretende-se contribuir para a formação do aluno enquanto pessoa e futuro profissional em engenharia. Para este fim, os conteúdos ensinados no curso servem para ajudar a treinar e preparar os alunos para a automação de sistemas robotizados. Assim, o aluno começa por tomar conhecimento da implementação de sistemas de segurança. Em seguida, desenvolvem-se competências sobe a programação de robôs e a sua interacção com o meio envolvente através do controle de um conjunto de equipamentos auxiliares. Ao mesmo tempo, a que se dá o apoio teórico que suporta o desenvolvimento de vista prático.

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

Through the syllabus to develop this course, we intend to contribute to the education of the student as a person and professional future in engineering. To this end, the content taught in this course to help train and prepare students for the automation of robotic systems. Thus, the student begins to take notice and implement security systems. Then goes up to the stage of programming of robots and interaction with the environment and being controlled by controlling a set of auxiliary equipments. At the same time, this gives rise to a set of theoretical material that supports the development of practical matter.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas
- Apresentação da matéria com recurso a projetor multimédia;
- Programação de robôs
- Execução de exercícios teóricos,
Aulas práticas:
- Aulas de programação de Robots;
- Execução de exercícios teórico práticos associados aos robôs;
- Execução de projetos práticos com recurso a robôs;
- Estas aulas decorrerão no Centro CIM da Escola Profissional de Gaia.
Os instrumentos de avaliação serão constituídos por:
Prova escrita 1: Abordando o tema "Programação de sistemas robóticos", durante o período intraletivo.
Provas escrita 2 - Abordando os diversos temas lecionados na disciplina de robótica
A nota de avaliação contínua será obtida pela ponderação:
*NF = 0,6*PE1 + 0,4*PE2, devendo ser obtido um mínimo de 7,5 valores em cada um destes componentes e a Nota*
final maior ou igual a 9,5 valores.
Em todos os momentos de avaliação aplica-se o disposto no REGULAMENTO DE AVALIAÇÃO DO ISPGAYA

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoric;
- Robot programming
- Execution of theoretical exercises,
Lab practices

- Classes Programming Robots;
- Execution of theoretical practical exercises associated with robots;
- Execution of practical projects using robots;
- These classes will be held at the Centre CIM Professional School of Gaia.
Assessment instruments will consist of:
Written proof 1 - written test, addressing the topic "programming robotic systems".
Written prof 2 - there will be a written test, addressing various topics teach in the discipline of robotics.
The continuous evaluation score is obtained by weighting:
*Final Classification = WP1 * 0.6 + WP2 * 0.4 and should be received at least 7.5 points on each component and the final score greater or equal to 9.5.*
Classes Tutorial: define at all times assessment applies the provisions of RULES OF ASSESSMENT ISPGAYA

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

Para alcançar os objectivos propostos, a metodologia desta unidade curricular é baseada em princípios teóricos - praticar e praticar. Através das sessões teóricas, estabelecemos as razões que justificam o estudo das situações práticas.

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

To achieve the proposed objectives, the methodology of this course is based on theoretical principles - practice and practice. Through theoretical predominantly expository, we define the reasons why they develop practical situations.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Paul, R., 1982, "Robô Manipulators: Mathematics, Programming, and Control", The MIT Press series in artificial intelligence";
• Leatham-Jones, B; "Elements Of Industrial Robotics"; Pitman, 1987; ISBN: 0273025929, 9780273025924
• K S Fu,Ralph Gonzalez,C S G Lee; "Robotics: Control Sensing. Vis."; McGraw-Hill Education (India) Pvt Limited; ISBN: 0070265100, 9780070265103

Mapa IV - Vibrações e Ruído

3.3.1. Unidade curricular:

Vibrações e Ruído

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

César Miguel de Almeida Vasques

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

n. a.

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

Espera-se que no final do período letivo os alunos tenham adquirido capacidades e competências de engenharia que lhes permitam:
• Conhecer e aplicar a terminologia de vibrações mecânicas e ruído na especificação de sistemas mecânicos;
• Estabelecer modelos físicos e matemáticos discretos para a concepção e análise de vibrações de sistemas mecânicos;
• Dimensionar soluções de controlo de vibrações e ruído;
• Conhecer e aplicar os conceitos de base das vibrações utilizados nas técnicas de diagnóstico e manutenção baseada na condição de sistemas mecânicos;
• Conhecer e aplicar os conceitos de base de vibrações e ruído com aplicação na área de higiene e segurança no trabalho;
• Conhecer as principais metodologias, transdutores e equipamentos utilizados na análise experimental de vibrações e ruído;
• Ter as bases de conhecimento necessárias para a utilização de ferramentas informáticas avançadas no estudo de vibrações e ruído de sistemas mecânicos.

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

It is expected that at the end of the school year students have acquired skills and engineering skills to:
• Know and apply the terminology of mechanical vibration and noise in the specification of mechanical systems;
• Establishing physical models and discrete mathematics for the design and analysis of mechanical vibrations;
• Scale vibration and noise control solutions;

• Know and apply the vibrations of the key terms used in diagnostic techniques based on the condition and maintenance of mechanical systems;
• Understand and apply the basic concepts of vibration and noise with application in the area of health and safety at work;
• Know the main methodologies, transducers and equipment used in the experimental analysis of vibrations and noise;
• Have the necessary knowledge bases for the use of advanced software tools in the study of vibrations and noise of mechanical systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 Conceitos Fundamentais das Vibrações
1.1 Importância do Estudo de Vibrações
1.2 Classificação da Vibrações
1.3 Procedimentos de Análise
1.4 Sistemas Discretos e Graus de Liberdade
2 Sistemas com 1 Grau de Liberdade
2.1 Equação do Movimento
2.2 Vibração Livre
2.3 Vibração Forçada Harmónica
2.4 Dissipação de Energia
2.5 Vibração Forçada Geral
3 Sistemas com n Graus de Liberdade
3.1 Modelização Discreta de Sistemas Contínuos
3.2 Lei de Newton
3.3 Equações de Lagrange
3.4 Formulação Matricial das Equações do Movimento
3.5 Vibração Livre de Sistemas Não Amortecidos
3.6 Frequências de Ressonância
4 Medição de Vibrações
4.1 Transdutores
4.2 Equipamentos de Medição e Análise
4.3 Excitadores
4.4 Processamento e Análise de Sinal
4.5 Análise Modal Experimental
5 Ruído
5.1 Natureza do Som e Ruído
5.2 Sistema Auditivo e Efeito do Ruído no Homem
5.3 Propagação do Som
5.4 Pressão, Intensidade e Potência Sonoras
5.5 Níveis Sonoros e Adição
5.6 Medição e Controlo
5.7 Legislação

3.3.5. Syllabus:

1 Fundamental Concepts of Vibrations
1.1 Importance of Study Vibrations
1.2 Classification of Vibrations
1.3 Analysis Procedures
1.4 Discrete Systems and Degrees of Freedom
2 Systems 1 Degree of Freedom
2.1 Movement Equation
2.2 Free Vibration
2.3 Forced Vibration Harmonic
2.4 Power Dissipation
2.5 Forced Vibration General
3 Systems with No Degrees of Freedom
3.1 Discrete Modelling of Continuous Systems
3.2 Newton's Law
3.3 Equations of Lagrange
3.4 Matrix Formulation of Equations of Motion
3.5 Free vibration of undamped systems
3.6 Resonance Frequency
4 Vibration Measurement
4.1 Transducers
4.2 Measurement and Analysis Equipment
4.3 Drivers
4.4 Processing and Signal Analysis
Experimental Modal Analysis 4.5

5 Noise
5.1 Nature of Sound and Noise
5.2 Audio System and Noise effect in humans
5.3 Sound Propagation
5.4 pressure, intensity and power Sound
5.5 Sound Levels and Addition
5.6 Measurement and Control
5.7 Legislation

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

A Unidade Curricular de Vibrações e Ruído visa facultar aos alunos conhecimentos integradores e normativos nas áreas de vibrações de sistemas mecânicos e de ruído industrial, essenciais para o exercício de atividades de engenharia de conceção e manutenção de sistemas mecânicos, bem como para atividades de avaliação e garantia de higiene e segurança no trabalho. Em simultâneo com esta Unidade Curricular, os discentes terão neste semestre contacto com outras Unidades Curriculares, como sejam, Gestão da Produção e Logistica, e Projeto de Mecânica em Contexto Empresarial, onde é expectável a geração de sinergias na aplicação e consolidação multidisciplinar dos conhecimentos adquiridos.

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

The Curricular Unit Vibration and Noise aims to provide students integrators and regulatory expertise in the areas of mechanical vibrations and industrial noise, essential for the performance of design engineering activities and maintenance of mechanical systems, as well as evaluation activities and guarantee of hygiene and safety. Alongside this course, the students will have this semester contact with other curricular units, such as, Production and Logistics Management, and Mechanical Design in Business Context, which is expected to generate synergies in applying multidisciplinary consolidation of knowledge.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma ativa e regular em cada uma delas.
Aulas teóricas:
Para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
O objetivo destas aulas é orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias lecionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação. Serão utilizados os métodos interrogativo e demonstrativo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Since this course is based on theoretical and theoretical-practical, teaching and applied learning method assumes a smooth relationship between the two types of school, requiring students to participate actively and regularly in each of them.
Theoretical classes:
For the presentation and illustration of the issues under study appearing in the Course Program, will be used predominantly the expository, interrogative and demonstrative methods.
Theoretical-practical classes:
The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and subjects taught in lectures, allowing its consolidation. The interrogative and demonstrative methods will be used, based on solving problems specifically prepared for this purpose.

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

O funcionamento da Unidade Curricular é baseado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da área das Vibrações e Ruído. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

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

The operation of the Course is based on theoretical and theoretical-practical. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of Vibration and Noise. In the theoretical and practical problems will be solved especially prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Rao, S. S. (2011). Mechanical Vibrations, 5th Edition, Prentice Hall.
• Inman, D. J. (2011). Engineering Vibration, 4th Edition, Prentice Hall.
• Ver, I. L. e Beranek, L. L. (2005). Noise and Vibration Control Engineering, 2nd Edi-tion, Wiley.
• Crocker, M. J. (2007). Noise and Vibration Control Engineering, Wiley.
• Ewins, D. J. (2000). Modal Testing, 2nd Edition, Research Studies Press.
• Patricio, J. (2008). Acústica no Edifícios, 5ª Edição, Verlag Dashöfer.

Mapa IV - Comando Numérico Computorizado

3.3.1. Unidade curricular:

Comando Numérico Computorizado

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

António Tomás Kirsch Belo Ferreira

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

n. a.

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

Dotar os estudantes de ferramentas que permitam que estes sejam capazes de decidir e implementar de forma autónoma, na área do planeamento e da produção, um programa em CNC através de código ISO ou utilizando uma
ferramenta de CAD/CAM.
Ser capaz de selecionar, preparar e regular máquinas e ferramentas de corte mais adequadas à sua execução.
Selecionar e regular os parâmetros de corte das máquinas-ferramentas.
Identificar e utilizar as diversas características inerentes aos programas de desenho e máquinas de controlo numérico.
Executar a manutenção das máquinas e das ferramentas utilizadas, tendo em conta a preservação do ambiente, a
segurança, a higiene e a prevenção no trabalho.

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

To provide students with tools that allow them to be able to decide and implement autonomously, in the area of planning and production, through a program at CNC code ISO or using a tool for CAD / CAM. Being able to select, prepare and adjust machines and cutting tools most appropriate for the application. Select and adjust the parameters of cutting machine tools. Identify and use the various features inherent to design programs and numerical control machines. Perform maintenance of machines and tools used, taking into account the preservation of the environment, safety, hygiene and prevention at work.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Tipos de produção
2. Conceitos gerais
2.1. Setup da máquina ferramentas
2.2. Ferramentas
2.3. Acessórios
2.4. Classificação e designação dos eixos numa máquina CNC
3. Introdução à linguagem CNC/ISO (torno e fresadora)
3.1. Funções preparatórias e auxiliares
3.2. Utilização de ciclos fixos
3.3. Conceito de subprograma
3.4. Simulador
3.4.1. Introdução dos dados
3.4.2. Alteração dos dados
3.4.3. Simulação
3.4.4. Simulação gráfica
4. CAD/CAM
4.1. Interfaces CAD/CAM
4.2. Utilização de sistemas de CAD/CAM simples para 2D
4.3. MasterCAM. desenho 2D
4.3.1. Sistemas de coordenadas
4.3.2. Entidades de desenho
4.3.3. Entidades de edição

4.4. MasterCAM. desenho 3D
4.4.1. Editores de modelação sólida 3D
4.4.2. Planos de trabalho
4.4.3. Superfícies
4.4.4. Sólidos
4.5. Ferramentas
4.6. Simulação
4.7. Pós-processamento

3.3.5. Syllabus:

1 - Types of production;
2 - General concepts.
2.1 - Setup machine tools
2.2 – Tools
2.3 – Accessories
2.4 - Classification and designation of the axes in a CNC machine.
3 - Introduction to CNC language / ISO (lathe and mill).
3.1 - Preparatory and auxiliary functions;
3.2 - Use of canned cycles
3.3 - Definition of subprogram
3.4 – Simulator
3.4.1 - Introduction of data
3.4.2 - Change Data
3.4.3 – Simulation
3.4.4 - Graphic simulation
4 - CAD / CAM
4.1 - Interfaces CAD / CAM
4.2 - Systems CAD / CAM for simple 2D
4.3 - MasterCAM - 2D drawing
4.3.1 - Coordinate Systems
4.3.2 - Drawing Entities
4.3.3 - Editing Entities
4.4 - MasterCAM - 3D drawing
4.4.1 - 3D solid modeling Editors
4.4.2 - Work Plans
4.4.3 – Surfaces
4.4.4 – Solid
4.5 – Tools
4.6 – Simulation
4.7 - Postprocessing

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

Através dos conteúdos programáticos a desenvolver esta unidade pretende contribuir para a formação integral do aluno como pessoa e futuro profissional. Para tal o conteúdo leccionado ajuda à formação e preparação dos alunos para a necessidade do saber, ser, saber estar e do saber fazer, no domínio das novas tecnologias associadas à criação e maquinação de peças. No final da unidade curricular o aluno deverá ser capaz de desenhar, preparar, calibrar e maquinar uma peça utilizando para o efeito um software de desenho e posprocessamento de código (CAD/CAM) para máquina de ferramentas fresa e torno.

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

Through the syllabus to develop this unit to contribute to the education of the student as a person and professional future. To help such content taught to training and preparing students for the need of knowing, being, knowing and being know-how in the field of new technologies associated with the creation and machining of parts. At the end of the course the student should be able to design, prepare, calibrate and machine a part using the relevant software design and post-processing code (CAD / CAM) for machine tools and milling and lathe.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas
Apresentação através de projetor multimédia;
-Exercícios teóricos, teórico-práticos;
-Desenvolvimento de trabalhos em simuladores CNC (torno).
Aulas práticas
-Desenvolvimento de trabalhos em máquinas CNC (torno e fresadora).
-Desenvolvimento de programas em ambiente CAD/CAM (MasterCAM)
Avaliação:

A nota de avaliação contínua será obtida pela ponderação:
*NF = 0,5*PE1 +0,5*PE2, devendo ser obtido um mínimo de 7,5 valores em cada um destes componentes e a Nota final maior ou igual a 9,5 valores.*
Avaliações:
1º Momento - Novembro. (Laboratório CIM)
2º Momento - Prova Escrita2 - a definir pela Direcção da Escola
Em todos os momentos de avaliação aplica-se o disposto no REGULAMENTO DE AVALIAÇÃO DO ISPGAYA

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theorical and practical
-Presentation through multimedia projector;
Exercises-theoretical, theoretical and practical;
Development of mini-jobs in simulators CNC (lathe).
Lab practices:
Development of mini-jobs on CNC machinery (lathe and mill).
Development of environmental programs in CAD / CAM (MasterCAM)
The continuous evaluation score is obtained by weighting:
*FC = WT1 * 0.5 +0.5 * WT2 – WT1 and WT2 should be obtained a minimum value of 7.5 in each component and the final score greater or equal to 9.5.*
Dates of ratings
1st Moment - Written test 1: November. Laboratory (CIM)
2nd Moment - Written test 2: set by the School Board
At all times assessment applies the provisions of RULES OF ASSESSMENT ISPGAYA

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

Para se atingir os objetivos propostos a metodologia desta unidade curricular assenta em princípios de formação teórica - prática. Os métodos e técnicas pedagógicas a aplicar durante as sessões serão: método afirmativo com interligação entre a técnica expositiva e demonstrativa; o método expositivo prático com recurso à aplicação de exemplos concretos de maquinagem.

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

To achieve the proposed objectives the methodology of this course is based on principles of theoretical training - practice. Educational methods and techniques to be applied during the sessions are: correct method with interconnection between expository and demonstrative technique; practical expository method using concrete examples of the application of machining.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Kief, Hans B.; Waters, T. Frederick; Computer Numerical Control, Glencoe McGraw-Hill, 1992
• Relvas, Carlos; Controlo Numérico Computorizado, Conceitos Fundamentais, Publindustria: Edições Técnicas, 2000 ; ISBN: 972-95794-6-6
• Valentino, James V.; Introduction to Computer Numerical Control (CNC), Prentice Hall, 2003; ISBN: 0-13-094424-6
• International Organization for Standardization; Limits, fits and surface properties. ISBN: 92-67-10288-5

Mapa IV - Gestão da Produção e Logística

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão da Produção e Logística

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

Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa

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

n. a.

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

No final da unidade curricular o aluno deverá ter adquirido conhecimentos suficientes para analisar as características de um sistema produtivo, integrado na cadeia de valor, adoptando técnicas adequadas de planeamento e controlo dos sistemas logísticos necessários para o optimizar.
No final, o aluno deve estar apto a caracterizar tecnicamente os sistemas de produção, conceber sistemas de

informação integrados para planeamento e controlo da produção, definir politicas de stocks, armazenagem, transporte e manuseamento de produtos. Deverá ainda ser capaz de actuar ao nível da logística ligeira como da logística pesada numa perspectiva de melhoria contínua de todas as funções operacionais, tácticas e estratégicas da organização.

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

At the end of the course the student should have acquired enough knowledge to analyse the characteristics of a production system, integrated in the value chain, adopting appropriate techniques for planning and controlling logistics systems required to optimize it.
At the end, students should be able to characterize the production systems technically, to implement integrated information systems for production planning and control, setting policies for the inventory, storage, transport and handling of products. It should also be able to perform at the level of logistics and heavy logistics on continuous improvement of all operational, tactical and strategic organization as a goal.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. LOGÍSTICA E GESTÃO LOGÍSTICA
1.1. Conceito de Logística
1.2. Componentes da Logística
1.3. Cadeia Logística na Cadeia de Valor
1.4. Gestao da Cadeia de Abastecimentos. Noção de fluxo
1.5. Logística integrada
1.6. Logística Inversa
1.7. Stocks e Inventário
1.8. Armazéns
1.9. Transportes e distribuição
1.10. Sistemas de Informação Logísticos
2- GESTÃO DA PRODUÇÃO E PROJETOS PRODUTIVOS
2.1. Sistemas de produção
2.2. Seleção de Processos e Tecnologias
2.3. Organização de um sistema produtivo
2.4. Sistema de Planeamento e Controlo da Produção (PPC)
2.5. Estrutura de um sistema PPC
2.6. Conceitos base de Gestão de projetos
2.7. Gráficos de Gantt
2.8. Planeamento de necessidades de materiais (MRP)
2.9. Classificação e codificação
2.10. Produção em célula
3. TÉCNICAS JAPONESAS CONJUNTAS DE ADMINISTRAÇÃO PRODUTIVA E LOGÍSTICA
3.1 A filosofia do JIT
3.2. A filosofia Kanban
4. BREVE INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA PESADA
4.1. Logística portuária
4.2. Logística global
5. APRESENTAÇÃO DE CASE STUDIES

3.3.5. Syllabus:

1. LOGISTICS AND LOGISTICS MANAGEMENT
1.1. Concept of Logistics
1.2. Components of the Logistics
1.3. Logistics Chain in the Value Chain.
1.4. The Supply Chain Management. Notion of flow.
1.5. Integrated logistics.
1.6. Reverse Logistics.
1.7. Stocks and Inventory
1.8. Warehouses
1.9. Transport and distribution
1.10. Logistics Information Systems
2 - MANAGEMENT OF PRODUCTION AND PRODUCTIVE PROJECTS
2.1. Production systems
2.2. Selection of Processes and Technologies
2.3. Organization of a production system
2.4. Planning and Production Control System (PPC)
2.5. Structure of a PPC system
2.6. Basic concepts of project management
2.7. Gantt Charts
2.8. Material requirements planning (MRP)
2.9. Classification and coding

2.10. Cell production
3. JOINT TECHNICAL JAPANESE PRODUCTION MANAGEMENT AND LOGISTICS
3.1 The philosophy of JIT.
3.2. The Kanban philosophy
4. BRIEF INTRODUCTION TO HEAVY LOGISTICS
4.1. Port logistics.
4.2. Global Logistics
5. PRESENTATION OF CASE STUDIES

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular são consistentes com os objectivos da unidade curricular. O programa foi concebido para abordar a utilização integrada da gestão da produção e logística, começando com a análise e o estudo de conceitos fundamentais e terminando na aplicação prática destes conceitos.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course since the program. The syllabus was designed to address in an integrated use of production management and logistics, starting with the analysis and study of fundamental concepts and ending in the practical application of these concepts.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de Ensino:
Aulas teóricas
Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo
e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas
Pretende-se orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.
Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.
A avaliação será constituída por duas provas escritasclassificadas de 0 a 20 valores, arredondadas às décimas
(PE1;PE2)
A Classificação Final (CF), arredondada às unidades, é determinada por:
CF = (PE1+PE2)/2
O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores e se nenhuma classificação for
inferior a 7,5 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoric:
In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be
used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Theoretical-practical:
The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and materials taught in lectures, enabling them to consolidate.
In these classes methods are used demonstrative and active, based on solving problems prepared for this purpose,
seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy
The evaluation will consist on 2 written tests classified 00-20 values and rounded to one decimal. (PE1; PE2)
The final grade, rounded to units, is calculated using the formula:
CF = (PE1+PE2)/2
The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values and if non of the tests is less than
7,5 values.

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

As metodologias de ensino são consistentes com os objectivos do curso porque:
1) a exposição do programa associado à apresentação de estudos de caso e resolução de problemas fornece uma
explicação adequada do conteúdo;
2) a exposição de aspectos científicos e técnicos em conjunto com a análise de caso de estudos, permitem mostrar

a utilidade da gestão da produção e logística em aplicações práticas;
3) as questões e desafios colocados, apoiados por referências, juntamente com a prática permitem uma melhor compreensão das matérias leccionadas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course because:
1) exposure of the program associated with the presentation of case studies and problem solving provides an adequate explanation of the contents;
2) exposure to scientific and technical aspects together with the analysis of case studies, allow us to show the uses of production management and logistics applied in practice;
3) a statement of the issues and challenges that exist, supported by references, coupled with the practice allows a better understanding of the area of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:
• Carvalho, J. C. (2004), Logística, Edições Sílabo, 3ª Edição.
• Carvalho, J. C. (2004), A Lógica da Logística, Edições Sílabo.
• James, B. D. (1992). Operations management: Design, Planning, and Control for Manufacturing and Services. New York : McGraw-Hill, 1St Ed.
• Vollmann, T. E., William, L. B. & Whybark D. C. (1997).Manufacturing planning and control systems. New York: McGraw Hill, 4th Ed.
• Lisboa, J., Gomes, C. (2006). Gestão de operações. Porto: Vida Económica, 1ª Ed.
• Courtois, A., Pillet M. & Martin-Bonnefous, C. . Gestão da Produção. Lisboa: Edições LIDEL, 5ª Ed.
• Roldão, V.S., Ribeiro J.S. (2004). Organização da Produção e das operações. Lisboa: Monitor, 1ª Ed.

Mapa IV - Mecânica de Fluidos

3.3.1. Unidade curricular:
Mecânica de Fluidos

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

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:
• Efectuar estudos de hidrostática assim como da aerodinâmica de escoamentos incompressíveis em regime permanente;
• Desenvolver competências no cálculo de escoamentos externos sobre superfícies simples e em perfis alares;
• Compreender fenómenos da turbulência e as suas implicações no tratamento matemático e no comportamento dos escoamentos;
• Dimensionar redes elementares de distribuição de fluidos.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering that allow you to be able to:
• Conduct studies of hydrostatic as well as the aerodynamics of incompressible flows in steady state;
• Develop skills in calculating the external flow over simple surfaces and wing profiles;
• Understand the phenomena of turbulence and its implications for the mathematical treatment and behavior of runoff;
• Scale Networks elementary fluid distribution.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Propriedades dos Fluidos

1.1. Massa específica; Peso específico; Densidade
1.2. Viscosidade
1.3. Pressão de vapor
1.4. Tensão superficial
1.5. Capilaridade
1.6. Compressibilidade
2. Distribuição de Pressão
2.1. Pressão e gradiente de pressão
2.2. Equilíbrio de um elemento de fluido
2.3. Forças sobre superfícies planas e curvas
2.4. Medição de pressão
3. Relações Integrais
3.1. Leis da Mecânica de Fluidos
3.2. Teorema de transporte de Reynolds
3.3. Conservação de massa
3.4. Equação de quantidade de movimento
3.5. Equação de energia
3.6. Equação de Bernoulli
4. Escoamento Viscoso em Condutas
4.1. Regimes de números de Reynolds
4.2. Conceito de tensão de Reynolds
4.3. Escoamentos em condutas circulares e não circulares
4.4. Perdas em linha e localizadas
4.5. Redes de condutas
5. Escoamentos Externos
5.1. Efeitos da geometria e número de Reynolds
5.2. Equações de camada limite com gradiente de pressão
5.3. Escoamentos sobre cilindros e esferas
5.4. Aerodinâmica de perfis alares

3.3.5. Syllabus:

1. Properties of Fluids
1.1. Specific gravity, Specific gravity, Density
1.2. Viscosity
1.3. Vapor Pressure
1.4. Surface tension
1.5. Capillarity
1.6. Compressibility
2. Pressure Distribution
2.1. Pressure and pressure gradient
2.2. Equilibrium of a fluid element
2.3. Forces on plane and curved surfaces
2.4. Pressure measurement
3. Integral Relationship
3.1. Laws of Fluid Mechanics
3.2. Reynolds transport theorem
3.3. Conservation of mass
3.4. Equation of momentum
3.5. Energy equation
3.6. Bernoulli's equation
4. Viscous flow in pipelines
4.1. Regimes of Reynolds numbers
4.2. Concept of strain Reynolds
4.3. Flow in circular pipes and non-circular
4.4. Losses in line and located
4.5. Trunking
5. External Flows
5.1. Effects of geometry and Reynolds number
5.2. Boundary layer equations with pressure gradient
5.3. Flow over cylinders and spheres
5.4. Aerodynamics of wing profiles

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia Mecânica. O conhecimento das propriedades elementares dos fluidos e a análise da distribuição da pressão são fundamentais para o estudo de problemas envolvendo fluidos em repouso. As relações integrais das equações do movimento de fluidos são essenciais

para o estudo de problemas de dinâmica de fluidos, quer para o estudo de escoamentos em condutas quer para o estudo de escoamentos externos. Desta forma pretende-se dotar os estudantes com conhecimentos que permitam o dimensionamento redes elementares de distribuição de fluidos e o estudo de fenómenos da turbulência presentes nos escoamentos.

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

The syllabus prescribed for this course is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Mechanical Engineering. The knowledge of elementary properties of fluids and analysis of pressure distribution are fundamental to the study of problems involving fluids at rest. The integral relationships of the equations of motion of fluids are essential for the study of problems of fluid dynamics, both for the study of turbulent flows in ducts or for the study of external flow. Thus it is intended to equip students with knowledge to design networks elementary fluid distribution and the study of phenomena of turbulence present in the flows.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:
Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade
Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.
Aulas teórico-práticas:
Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente.
Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.
Instrumentos e Critérios de Avaliação
A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1 e PE2)
e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será:
CF = AP x 0,05 + (PE1 + PE2) / 2 x 0,75 + TP x 0,2
Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures:
In the lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will
be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.
Theoretical and practical:
Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with
guidance from teachers.
Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.
Instruments and Evaluation Criteria
The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), two written tests (PE1 and PE2) and
Labor (TP). The final classification (CF) will be:
CF = AP + 0.05 x (PE1 + PE2) / 2 x 0.75 + TP x 0,2
If CF is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Mecânica de Fluidos é baseado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da Mecânica de Fluidos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

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

The operation of the Course of Fluid Mechanics is based on theoretical and theoretical-practical. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of Fluid Mechanics. In the theoretical and practical problems will be solved especially prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy

3.3.9. Bibliografia principal:

• Yunus A. Cengel, John M. Cimbala, Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações, McGraw-Hill, 2007.

• White, Frank M., Mecânica dos Fluidos, 4.ª Edição, McGraw-Hill, 2002.
• Luís Adriano Oliveira, António Gameiro Lopes, Mecânica dos Fluidos, ETEP, 2006.

Mapa IV - Projecto de EM em Contexto Empresarial

3.3.1. Unidade curricular:
Projecto de EM em Contexto Empresarial

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

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
- António Tomás Kirsch Belo Ferreira
- César Miguel de Almeida Vasques
- Francisco Carrusca Pimenta de Brito
- Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa
- Lídia Maria Rodrigues Carvalho

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se motivar os estudantes para a resolução prática de problemas de Engenharia, tendo para tal sido estabelecidos os objectivos seguintes:
• Promover o trabalho em equipa, na defesa de objectivos comuns;
• Desenvolver a criatividade dos estudantes;
• Despertar nos estudantes para as dificuldades inerentes ao desenvolvimento de ideias e a sua concretização;
• Entusiasmar os estudantes para o desenvolvimento de projectos inovadores;
• Desenvolver os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e aumentar a autonomia dos estudantes na resolução de problemas de Engenharia;
• Preparar os estudantes para a publicação e defesa dos seus trabalhos e projectos.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Expected to motivate students to solve practical engineering problems, having been established for this the following objectives:
• Promote teamwork in the defense of common objectives;
• Develop students' creativity;
• to awaken the students to the difficulties inherent in the development of ideas and their implementation;
• enthusiasm among students for the development of innovative projects;
• Develop the knowledge gained throughout the course and increase the autonomy of the students in solving engineering problems;
• Prepare students for the publication and presentation of their work and projects.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Desenvolvimento de Projectos, com a presentação oral e discussão pública, nas áreas seguintes:
• Construção de máquinas e equipamentos;
• Desenvolvimento de máquinas, equipamento e produtos;
• Dimensionamento e concepção de estruturas;
• Aquecimento, ventilação e ar-condicionado;
• Automação, pneumática e óleo-hidráulica.

3.3.5. Syllabus:
Development Project, with oral presentation and public discussion in the following areas:
• Construction machinery and equipment;
• Development of machines, equipment and products;
• Dimensioning and design of structures;
• Heating, ventilation and air-conditioning;
• Automation, pneumatics and oil-hydraulics.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A Unidade Curricular de Projecto de EM em Contexto Empresarial é uma disciplina integradora de conhecimentos adquiridos em outras unidades curriculares. Nesta Unidade Curricular é continuado o trabalho iniciado na Unidade Curricular de Ante-projecto, tendo como objectivo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na resolução de problemas de Engenharia.

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

The subject of Project MS in Business Context is an integrative discipline of knowledge acquired in other courses . This Curricular Unit is continuing the work begun in the Course of Preliminary draft , with the aim of practical application of acquired knowledge in solving engineering problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A elaboração do projecto será da responsabilidade do estudante, com o acompanhamento dos respectivos orientadores.
Instrumentos e Critérios de Avaliação:
A avaliação será constituída por quatro componentes: Parecer dos orientadores (20%); a elaboração de um Relatório Preliminar (20%); a elaboração de um Relatório Final (40%) e a Apresentação e Defesa pública do trabalho perante um Júri (20%).
Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores. Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.
Qualquer omissão ou dúvida, acerca do procedimento de avaliação aplicado a esta Unidade Curricular, será esclarecida com base no Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências do ISPGaya.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The drafting will be the responsibility of the student, accompanied by the advisor.
Instruments and Assessment Criteria:
The assessment will consist of four components: opinion of advisors (20%), the preparation of a Preliminary Report
(20%), the preparation of a Final Report (40%) and public presentation and defense of work before a jury (20%).
In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points. If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.
Any omission or doubt about the assessment procedure applied to this course, will be clarified based on Regulation Assessment of Knowledge and Skills ISPGaya.

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

A Unidade Curricular de Projecto de EM em Contexto Empresarial têm um regulamento próprio que assenta em 10 pontos fundamentais:
1. A Unidade Curricular tem por objectivo a realização de um trabalho prático (ou de investigação aplicada), numa
Empresa Industrial, com benefício para todas as partes envolvidas: Estudante, Empresa e Instituto Superior Politécnico Gaya (ISPGaya).
2. Alguns trabalhos poderão, pela sua natureza, ser realizados no ISPGaya.
3. A Unidade Curricular tem um Regente.
4. O Regente da Unidade Curricular é responsável por apresentar aos Estudantes as Propostas de Projectos.
5. O Regente da Unidade Curricular pode ainda solicitar a outros Docentes a apresentação de propostas, sendo essa apresentação voluntária.
6. Os Estudantes são também incentivados a apresentar propostas para os seus Projectos.
7. Todas as propostas devem ser formuladas de acordo com as regras definidas pelo Regente da Unidade Curricular, existindo um modelo disponibilizado na área da Unidade Curricular de Projecto no Smiles.
8. O Regente da Unidade Curricular decide quais as propostas aceites tendo em conta os objectivos da Unidade Curricular.
9. No caso dos Projectos realizados em Contexto Empresarial, cada Projecto terá um Orientador no ISPGaya (Orientador Interno) e outro na Empresa/Organização onde for realizado (Orientador Externo).
10. A lista final de Projectos será entregue ao Director da Escola de Ciência e Tecnologia que, por sua vez, a entregará aos Serviços Administrativos.

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

The subject of Project MS in Business Context have their own regulation is based on 10 key points:
1. The Course aims at the realization of a practical work (or applied research), a
Industrial company, with benefit to all parties involved: Student, Company and Institute Polytechnic Gaya (ISPGaya).
2. Some work will, by its nature, be realized in ISPGaya.
3. The Course has a Regent.
4. The Steward of the course is responsible for presenting to the Students Proposals Projects.
5. The Ruler of the course may also request to other Professors proposals, and
this voluntary presentation.
6. Students are also encouraged to submit proposals for their projects.
7. All proposals must be formulated in accordance with the rules defined by the Ruler Unit
Curriculum and there is a model available in the area of the course project in Smiles.
8. The Steward of the course decides which proposals accepted in view of the objectives of Unit Curriculum.

9. In the case of projects carried out in Business Context, each project will have an advisor in ISPGaya (Internal Advisor) and another in the Company / Organization where held (External Advisor).
10. The final list of projects will be delivered to the Director of Science and Technology School, which in turn, deliver to Administrative Services.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dadas as particularidades desta Unidade Curricular, a bibliografia necessária é a utilizada ao longo do curso, nomeadamente a seguinte:
• Livros e publicações técnico-científicas;
• Códigos de Construção Nacionais e Internacionais;
• Regulamentos Nacionais e Internacionais;
• Normas Nacionais e Internacionais;
• Publicações online.
Bibliografia Complementar
Escrita de Relatórios:
• Robert A. Day, How to Write and Publish a Scientific Paper, 6th Edition, Cambridge University Press, 2006.
• Alexandre Pereira e Carlos Poupa, Como Escrever uma Tese, Monografia ou Livro Científico Usando o Word, 4ª
Edição, Sílabo, 2008.
Elaboração de Apresentações:
• Arménio Rego e Miguel Pina e Cunha, Comunicar - Aprenda as Regras de Ouro das Apresentações em Público, 1ª
Edição, Dom Quixote, 2006.
• Alexandre Pereira e Carlos Poupa, Como Apresentar em Público Teses, Relatórios, Comunicações Usando o PowerPoint, 1ª Edição, Sílabo, 2004.

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

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - António Tomás Kirsch Belo Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Tomás Kirsch Belo Ferreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - César Miguel de Almeida Vasques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
César Miguel de Almeida Vasques

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

em A1):
<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Delmar Ferreira Jorge

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Francisco Carrusca Pimenta de Brito

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco Carrusca Pimenta de Brito

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - José Manuel da Silva Moreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel da Silva Moreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Jorge Manuel Azevedo Pereira Simões

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Azevedo Pereira Simões

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Lídia Maria Rodrigues Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Lídia Maria Rodrigues Carvalho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Nuno Filipe Gonçalves da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Filipe Gonçalves da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Paulo Jorge da Rocha e Silva Sá Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge da Rocha e Silva Sá Marques

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Fernando Luís Ferreira de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Luís Ferreira de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

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

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António Tomás Kirsch Belo Ferreira	Mestre	481 – Ciências Informáticas (Portaria n.º 256/2005)	100	Ficha submetida
César Miguel de Almeida Vasques	Doutor	Engenharia Mecânica (Código 521 da Portaria n.º 256/2005)	50	Ficha submetida
Delmar Ferreira Jorge	Doutor	Engenharia Mecânica (Código 521 da Portaria n.º 256/2005)	100	Ficha submetida
Francisco Carrusca Pimenta de Brito	Doutor	Engenharia Mecânica (Código 521 da Portaria n.º 256/2005)	50	Ficha submetida
Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa	Mestre	Engenharia Mecânica (Código 521 da Portaria n.º 256/2005)	50	Ficha submetida
José Manuel da Silva Moreira	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Azevedo Pereira Simões	Mestre	Ciências, Matemática e Informática – Ciências Informáticas (Código 481 da Portaria n.º 256/2005)	100	Ficha submetida
Lídia Maria Rodrigues Carvalho	Doutor	Engenharia Mecânica (Código 521 da Portaria n.º 256/2005)	100	Ficha submetida
Nuno Filipe Gonçalves da Silva	Doutor	Electricidade e Energia (Código 522 da Portaria n.º 256/2015)	50	Ficha submetida
Paulo Jorge da Rocha e Silva Sá Marques	Mestre	Automação, Instrumentação e Controlo (Código 523 da Portaria n.º 256/2005)	50	Ficha submetida
Fernando Luís Ferreira de Almeida	Doutor	Ciências, Matemática e Informática – Ciências Informáticas (Código 481 da Portaria n.º 256/2005)	100	Ficha submetida
(11 Items)			**850**	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1.Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	6	70.6

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):	5.5	64.7

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):	3	35.3
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	2	23.5

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 tranning dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and tranning 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:	5	58.8
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	23.5

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

A importância da melhoria contínua da qualidade (garantia da qualidade) do serviço docente nas instituições de ensino superior, em geral, e nas do ensino superior politécnico, em particular, tem obrigado as instituições a adaptarem-se ou a ajustarem os seus procedimentos de avaliação do seu pessoal docente à legislação criada, nomeadamente à indicada no Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico (ECPDESP) no disposto no artigo 35-A – "Avaliação do desempenho" e os "Critérios de qualificação de pessoal docente para acreditação de ciclo de estudos" da A3ES de setembro de 2013. O ISPGaya já tinha há alguns anos definido parâmetros de avaliação nos seus estatutos - anexo II, art. 23º, que agora se 'confundem' nesta legislação. Serviram de exemplo ao processo em curso essencialmente os regulamentos de avaliação das instituições de ensino superior politécnico públicas.

Em todos os regulamentos de avaliação do pessoal docente das instituições de ensino superior existem as mesmas 3 componentes fundamentais, ponderadas dentro dos limites especificados no ECPDESP, cabendo às próprias instituições a sua definição. No ISPGaya tomaram-se as seguintes ponderações:

- componente pedagógica 55%
- componente científica 30% e

- componente organizacional 15%.

Dentro de cada uma das componentes, especificam-se os indicadores que serão fruto da avaliação e aos quais serão atribuídas ponderações que conduzam a uma quantificação da avaliação realizada – processo em estudo. Porém, esta análise, ainda que se faça este ano (2015), será melhorada posteriormente com a inclusão de novos indicadores/parâmetros que farão evoluir o processo no sentido da estabilização do modelo de avaliação. Assim, espera-se uma evolução no 1º semestre de 2015-16 e uma última no 2º semestre de 2015-16. A partir daqui, considerando que se estabilizou o modelo, este será passado, regularmente, de 3 em 3 anos como estipulado na legislação.

Quanto ao modo de aplicação, os inquéritos a alunos (a passar em fins de novembro e fins de abril, em ambos os casos entre a 7ª e a 8ª semanas de cada um dos semestres) e o relatório do docente (até fim de junho) serão apresentados em papel. Nos meses de julho e setembro de 2016 far-se-á a análise. O processo atual em vigor é experimental, encontrando-se em estudo, neste momento, a ponderação das subcomponentes.

A publicação de artigos, a participação ativa em congressos e/ou conferencias, a formação (pedagógica, nomeadamente) são algumas das medidas previstas para permanente atualização, valorização e evolução na carreira dos docentes. Naturalmente, algumas estarão dependentes da política institucional logo sujeitas a alguns condicionalismos.

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

The importance of continuous quality improvement of teaching staff in higher education institutions in general and in the polytechnic, in particular, has forced the institutions to adapt or adjust their assessment procedures of their teaching staff to legislation created, including that contained in the Career Statute of the Academic Staff of Polytechnic (ECPDESP) on Article 35a - "Performance Evaluation" and "Teaching staff qualification criteria for study cycle of accreditation" of A3ES from September 2013. The ISPGaya had for some years defined endpoints in their statutes - Annex II, art. 23, now included in this legislation. Served as examples the ongoing process essentially the assessment regulations of public higher polytechnic institutions.

In all evaluation regulations of the teaching staff of higher education institutions are the same three fundamental components, weighted within the limits specified in ECPDESP, leaving the institutions themselves to their definition. The following weights in ISPGaya were taken:

- Pedagogical 55%
- Scientific component and 30%
- Organizational component 15%.

Within each component, specify the indicators that will evaluate the result and to which weightings will be awarded leading to a quantification of the assessment carried out - process under study. However, this analysis, although they do this year (2015) will be further improved with the inclusion of new indicators/parameters that will make progress in the process towards the stabilization of the evaluation model. Thus, we expect an increase in the 1st half of 2015-16 and last in the 2nd half of 2015-16. Considering that the model is stabilized it will be passed in a regular basis 3 years after 3, as stipulated in the legislation.

Inquiry's students and teachers's reports will be presented on paper. In July and September 2016 will be far-analysis. The current process in place is experimental lying under study at this time the weighting of the sub-components.

The focus on publication of articles and active participation in congresses, conferences and others as well training are fundamental issues to provide constant updating, enhancement and career development of teaching staff. Of course, some of them are dependent on institutional policy and so subject to some constraints.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente do ISPGaya exerce as suas funções de forma transversal a todos os cursos. Não existem por isso funcionários não docentes especificamente alocados ao curso. No entanto, todos dão apoio ao seu funcionamento. O ISPGaya possui 15 funcionários não docentes, distribuídos pelos Serviços Administrativos (6), Biblioteca (1), apoio técnico (4) e serviços auxiliares (4), envolvendo estes os serviços de portaria e limpeza.
Pontualmente, colaboram estagiários nos serviços administrativos e biblioteca. Dos 15 funcionários, 13 colaboram em regime de tempo integral e 2 em regime de tempo parcial. Existem ainda serviços sub-contratados nos quais as pessoas envolvidas colaboram na instituição não sendo funcionários: serviço de

bar/cantina, vigilância, apoio jurídico, higiene e segurança no trabalho e consultoria informática.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The non-teaching personnel of ISPGaya carries out its duties across all courses. There are, therefore, no non-teaching staff specifically assigned to the course. However, they all give support to course operation. ISPGaya has 15 non-teaching staff, distributed by the Administrative Services (6), Library (1) technical support (4) and ancillary services (4), those involving the cleaning and concierge services. Occasionally, trainees collaborate in administrative services and library. Of the 15 employees, 13 collaborate on a full time basis and 2 on a part-time basis. There are also sub-contracted services where people involved are not in the institution board: bar/cafeteria, security, legal, health and safety at work and consulting.

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

Salas de Aula para Ensino Teórico (612 m2), Biblioteca (62 m2), Salas de Estudo (64 m2), Anfiteatro (92 m2), Convívio/Bar (133 m2), Centro de Informática (20 m2), Projector de vídeo instalado em todas as salas e quadro branco; Computador de docente instalado em todas as salas; 2 quadros interactivos da marca Clasus, móveis; Reprografia (14 m2), Associação de Estudantes (37 m2), Laboratórios de Informática (139 m2), Laboratório de Electrónica (39 m2), Laboratório de Sistemas Digitais e Microprocessadores (34 m2), Laboratório de Automação e Electropneumática (29 m2), Laboratório de Máquinas Eléctricas e Energia (29 m2), Laboratório de Fluidos e Calor - em construção (30m2), Laboratório de Materiais - em construção (30m2), Laboratório de Mecânica da Escola Profissinal de Gaia (http://www.epg.pt) (150, m2), Centro CIM da Escola Profissinal de Gaia (http://www.epg.pt) (113.5 m2), Centro de CNC da Escola Profissinal de Gaia (http://www.epg.pt) (300 m2), Laboratórios de Projectos (49 m2).

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

Classrooms for Theoretical Education (612 m2) , Library (62 m2) , Study rooms (64 m2) , Amphitheater (92 m2) , Bar and Social Space (133 m2) , Maintenance Computer Center Services (20 m2), Video projector installed in every room and whiteboard ; Teaching computer installed in all rooms; Reprographics (14 m2) , Student Association (37 m2) , Computer Labs (139 m2) , Electronics Laboratory (39 m2) , Laboratory of Digital Systems and Microprocessors (34 m2) , Laboratory of Automation and Electropneumatic (29 m2) , Laboratory Power and Energy Machinery (29 m2), Laboratory of Fluids and Heat - under construction (30m2) , Laboratory of Materials - under construction (30m2), Laboratory of Mechanics of Profissinal School Gaia (http://www.epg.pt) (150 m2), CIM Center of Profissinal School of Gaia (http: //www.epg . pt) (113.5 m2) , CNC Center of Profissional of School of Gaia (http://www.epg.pt) (300 m2),
Projects Labs (49 m2).

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

- 40 computadores - Windows, ligados em rede e com internet;
- Versões actualizadas de software de AutoCAD e Autodesk Inventor;
- Software para esquemas eléctricos e de electropneumáticos; programação PLCs e Consolas HDMI; SCADA; Programação - Windows; Simulação de circuitos electrónicos; Desenho de pcb's
- 2 tornos mecânicos conv.;
- 2 freasadoras conv.;
- 1 serrote industrial de fita;
- 1 quinadora ind.;
- 1 máquina ind. de electroerosão por fio;
- 1 sala de metrologia;
- 4 centros de maquinagem;
- 1 centro CIM;
- 2 robots;
- Uma máquina didática AVAC - Proj e Fabricada no ISPGaya;
- Sala de CNC com 20 PC e software;
- Fontes de alimentação, osciloscópios, geradores de funções, multímetros, pinças amperimétricas, ponte de medida LCR;
- 10 bancadas electropneumática para 20 alunos;
- Bancadas de máquinas eléctricas;
- Autómatos programáveis e consolas gráficas HMI;
- Transformadores, motores eléctricos e variador electrónico de velocidade;
- Conjunto de sensores e atuadores para CPH.

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):

- 40 computers - Windows, networked and internet;
- Software Updated versions of AutoCAD and Autodesk Inventor;

- Software for electrical diagrams and electro; PLCs and HDMI Consoles programming; SCADA; Programming - Windows; Simulation of electronic circuits; Pcb's drawing
- 2 lathes conv .;
- 2 freasadoras conv .;
- 1 industrial saw tape;
- 1 press brake ind .;
- 1 ind machine. of wire spark;
- 1 metrology room;
- 4 machining centers;
- 1 center CIM;
- 2 robots;
- A teaching machine HVAC - Proj and Made in ISPGaya;
- CNC room with 20 PC and software;
- Power sources, oscilloscopes, function generators, multimeters, clamp meters, LCR measurement bridge;
- 10 electropneumatic benches for 20 students;
- Tops of electrical machines;
- Programmable Automatic and graphic HMI console;
- Transformers, electric motors and electronic speed variator;
- Set of sensors and actuators to CPH.

6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
INESC TEC - Centro para a Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo (CITE)	Excelente	Universidade do Porto; Instituto Politécnico do Porto	Participação do docente Fernando Almeida
INESC TEC - Centro de Telecomunicações e Multimédia (CTM)	Excelente	Universidade do Porto; Instituto Politécnico do Porto	Participação do docente Fernando Almeida (Abril 2011 - Junho 2013)
Instituto Superior de Robótica (ISR) - Network Centric Control Systems (NCCS)	Excelente	Universidade do Porto	Participação do docente Fernando Almeida (Junho 2009 - Abril 2011)
INESC TEC - Centro de Fotónica Aplicada	Excelente	Universidade do Porto	Participação da docente Lídia Carvalho.
INESC TEC - Centro de Engenharia de Sistemas Empresariais	Excelente	Universidade do Porto	Participação do docente Paulo Sá Marques
CLEGI	Muito Bom	Universidade Lúsiada	Participação do docente Delmar Jorge (2009 a 2013)
CEsA - Centro de Estudos de Energia Eólica e Escoamentos Atmosféricos	Muito Bom	Universidade do Porto	Participação do docente Delmar Jorge (2001 a 2007)
LAETA – Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica	Muito Bom	Universidade do Porto, INEGI-FEUP	Participação do docente César Vasques
METRICS - Mechanical Engineering and Resource Sustainability Center	Bom	Universidade do Minho, Escola de Engenharia	Participação do docente Francisco Brito

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/16ad2713-599f-d281-efc3-5609ad7baa9a

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

- Projecto: GGULIVRR , 2015, ISPGaya, Artesis (Belg.), Centria (Finl., Dundalk (Irel.), and Univeristy of Lodz (Pol.);
- Projecto: NeXA for HDRM, 2013, ESA,INEGI, César Vasques;
- Projecto: C5 DIESEL, 2011, CaetanoBus , INEGI, César Vasques;
- Projecto: ThinHarvest - EXPL/EMS-ENE/1023/2013), 2014, Francisco Brito;

- Projecto: FLAD/NSF Portugal-EUA, 2013, Francisco Brito;
- Projecto: BULET, FEUP, 2004, Delmar Jorge;
- Projecto: Nonideal Turbulence, FEUP, 2005, Delmar Jorge;
- Projecto: CITS-IPSN - CESPU, 2011, INESCTEC, Lídia Carvalho;
- Projecto: 249/09 - CAPES/FCT (Brasil – Portugal), 2009, INESCTEC, Lídia Carvalho;
- Projecto: PTDC/EME-PME/112977/2009, Univ. Aveiro, Lídia Carvalho;
- Projecto: Casa em Movimento", 2015, INESCTEC, Paulo Sá Marques;
- Projecto: KR80 | FLOW-SIM-LT, 2014, INESCTEC e IKEA, Paulo Sá Marques;
- Projecto: ACADEMIC SPIN-OFFS NATIONAL OBSERVATORY, 2014, INESCTEC, Fernando Almeida;
- Projecto: XPRESS (FP6), 2011, Instituto Superior de Robótica, Fernando Almeida.

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:

- Projecto: GGULIVRR , 2015, ISPGaya, Artesis (Belg.), Centria (Finl., Dundalk (Irel.), and Univeristy of Lodz (Pol.);
- Projecto: NeXA for HDRM, 2013, ESA,INEGI, César Vasques;
- Projecto: C5 DIESEL, 2011, CaetanoBus , INEGI, César Vasques;
- Projecto: ThinHarvest - EXPL/EMS-ENE/1023/2013), 2014, Francisco Brito;
- Projecto: FLAD/NSF Portugal-EUA, 2013, Francisco Brito;
- Projecto: BULET, FEUP, 2004, Delmar Jorge;
- Projecto: Nonideal Turbulence, FEUP, 2005, Delmar Jorge;
- Projecto: CITS-IPSN - CESPU, 2011, INESCTEC, Lídia Carvalho;
- Projecto: 249/09 - CAPES/FCT (Brasil – Portugal), 2009, INESCTEC, Lídia Carvalho;
- Projecto: PTDC/EME-PME/112977/2009, Univ. Aveiro, Lídia Carvalho;
- Projecto: Casa em Movimento", 2015, INESCTEC, Paulo Sá Marques;
- Projecto: KR80 | FLOW-SIM-LT, 2014, INESCTEC e IKEA, Paulo Sá Marques;
- Projecto: ACADEMIC SPIN-OFFS NATIONAL OBSERVATORY, 2014, INESCTEC, Fernando Almeida;
- Projecto: XPRESS (FP6), 2011, Instituto Superior de Robótica, Fernando Almeida.

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

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

O ISPGaya, com as suas diversas Unidades Orgânicas, tem alargado o número de Parcerias e Protocolos com instituições e empresas. Este alargamento serve o propósito e do desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada. É exemplo mais recente, o desenvolvimento de um sistema electrónico embebido para autoposicionamento de painéis fotovoltaicos para um produto de uma empresa em Vila Nova de Gaia que desenvolve a mecânica de seguidores solares. É também exemplo o desenvolvimento, em parceria com a Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, de um prototipo para o apoio à cirurgia estética.
Outro exemplo recente é o desenvolvimento de um ecoponto compactador para utilização doméstica (com as dimensões de uma máquina de lavar louça). Para alguns destes projectos inovadores estamos a aferir a possibilidade de registo de patente.

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

The ISPGaya, with its various Units, has expanded the number of protocols and partnerships with institutions and businesses. This extension serves the purpose and technological development, provision of community services and advanced training. Are more recent example, the development of an electronic system for embedded self-positioning photovoltaic panels for a product from a company in Vila Nova de Gaia that develops mechanical solar trackers. Example is also developing, in partnership with the Medicine Faculty of Porto University , a prototype for supporting the cosmetic surgery. Another recent example is the development of a recycling center roller for home use (with the dimensions of a dishwasher). For some of these innovative projects are to assess the possibility of patent registration.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do

Ministério da Economia:

A Direcção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência do Ministério da Educação e Ciência, indica em que em Dezembro 2014, em Portugal Continental, na área de engenharias e técnicas afins, a taxa de desemprego registada para titulares de habilitação superior é inferior a 7,5%. Não encontramos dados relativos aos licenciados em Engenharia Mecânica. Contudo, os licenciados em Engenharia Mecânica pelo ISPGaya têm recebido uma aceitação muito boa pelo mercado de trabalho. Apesar da elevada taxa de desemprego no País, temos a percepção que o desemprego nesta área de actividade é muito reduzida.

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

As General Directorate for Education Statistics and Science of the Ministry of Education and Science, indicates that in Portugal, in the area of engineering and related technical , the unemployment rate for higher qualification holders is less than 7.5 %. We did not find data on graduates in Mechanical Engineering. However, graduates in Mechanical Engineering from ISPGaya have received a very good acceptance by the labor market. Despite the high unemployment rate in the country , we have the perception that unemployment in this area of activity is greatly reduced.

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

As estatísticas da DGES mais recentes (2004/05) indicam que a maioria dos candidatos ao ensino superior são Portugueses (96,2%) naturais dos distritos de Lisboa (20,1%) e do Porto (18,0%) - onde se situa o ISPGaya, onde na generalidade dos casos residem. Dos candidatos ao Ensino Superior, 68,7% são colocados na sua primeira escolha da candidatura. As saídas profissionais dos cursos em 54,7% dos casos são indicadas como a razão principal da escolha do curso. 89,6% dos candidatos indica que a boa componente prática do curso é um factor determinante na escolha. 82,2% indicam a empregabilidade. 55,8% a localização. 89,1% dos candidatos indicam a possibilidade de estudar e trabalhar em simultâneo. As estatísticas revelam ainda que os inscritos em cursos nas áreas das Engenharias se tem mantido estável (cerca de 30%). Estes dados, cruzados com as características e objectivos do curso e da instituição, permitem-nos esperar que o curso terá capacidade para atrair estudantes.

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

The latest DGES statistics (2004/05) indicate that the majority of students in postgraduate degrees come from the districts of Lisbon (20,1%) and Porto (18,0%) - where ISPGaya is located, where is the ISPGaya where in most cases live. Of candidate, 68.7% are placed in their first choice of candidate. The career opportunities of the courses in 54.7% of cases are reported as the main reason for choosing the course. 89.6% of candidates indicate that the good practice of the course component is a determining factor in the choice. 82.2% indicate employability. 55.8% location. 89.1% of applicants indicate the possibility to study and work simultaneously. The statistics also reveal that the enrolled in the areas of science and engineering have remained stable (around 30%), although the total number has decreased in recent years. These results, crossed with the features and objectives of the course and the institution, allow us to expect, that the course will be able to attract students.

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

- *Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra)*
- *Instituto Politécnico do Porto (Porto)*
- *Instituto Superior de Línguas e Administração (Vila Nova de Gaia)*
- *Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra)*
- *Universidade do Porto (Porto)*
- *Universidade de Aveiro (Aveiro)*

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

- *Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra)*
- *Instituto Politécnico do Porto (Porto)*
- *Institute of Languages and Administration (Vila Nova de Gaia)*
- *Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra)*
- *University of Porto (Porto)*
- *University of Aveiro (Aveiro)*

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

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

A atribuição do número de ECTS ao curso fui efectuada com base no Decreto-Lei n.º 74/2006 de 26 de Março. Optou-se por considerar uma parte escolar com a duração de 6 semestres com 5 UC's por semestre.

Considerou-se que as diversas Unidades Curriculares (UC's) do curso são igualmente importantes e os programas das UC's foram estruturados considerando idêntica carga de trabalho.
Deste modo, obtemos 750 horas de trabalho por UC, às quais são atribuídos 6 ECTS.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The allocation of the number of ECTS was made on the basis of Decree-Law No. 74/2006 of 26 March. It was decided to include a first year of the course with a curricular part of 6 semesters with 5 units per semester.
It was considered that all Units are equally important and the programs of the Units are structured considering the same workload.
This way, we get 750 hours of work for each unit, which are awarded 6 ECTS.

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

A fundamentação quanto a ECTS atribuídos a cada semestre curricular e a cada disciplina teve com base o disposto no artigo 19º do Decreto-Lei de Graus Académicos e Diplomas do Ensino Superior. O número de créditos
ECTS foi atribuído a cada unidade curricular com base no trabalho estimado. Para obter o grau de licenciatura em
Engenharia Mecânica, o discente terá que obter 180 créditos distribuídos por seis semestres. 1 ECTS corresponde a 25 horas de trabalho sendo estas horas alocadas a unidades curriculares sempre semestrais. O ciclo de estudos proposto ao longo de três anos está em concordância com outros cursos de Engenharia no espaço Bolonha, nomeadamente no espaço Ibérico.

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

The ECTS awarded for each semester and each curricular unit were based on Article 19 of DL of Academic Degrees
and Diplomas of Higher Education. The number of ECTS credits assigned to each curricular unit was based on the
estimated work load. For the degree in Mechanical Engineering, the student must obtain 180 credits over six semesters.
1 ECTS represents 25 hours of labour allocated in one semester curricular units. This is intended to allow greater mobility of students as stated by the Bolonha process . The three years study plan is in agreement with other engineering courses in Bologna space, particularly in the Iberian Peninsula.

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

Os docentes propostos para a leccionação de cada Unidade Curricular propuseram uma estrutura concreta para a distribuição da carga horária (quer de contacto, quer sem contacto) para as mesmas de acordo com os conteúdos programáticos e metodologia de ensino/aprendizagem das mesmas, sendo posteriormente analisada a estrutura geral em reuniões globais dos docentes deste ciclo de estudos. Tivemos em consideração a opinião que os estudantes nos têm dado ao longos anos relativamente ao trabalho que lhes é exigido por cada 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 faculty proposed, for lecturing each Unit, a concrete structure for the distribution of workload (either contact or non contact) according to the contents and methodology of teaching and learning. The overall structure will be analyzed in global meetings of the faculty for this course. We consider the opinion that students have given us the long years for the work that they are required by each module.

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:

Não existindo uma fonte de informação centralizadora de cursos de referência, o estudo baseou-se em pesquisas na Internet no espaço europeu e de Bolonha e fora deste como Estados Unidos e Japão.
Foram consultados os dados disponíveis de: Instituições de ensino superior; Organizadas de instituições de ensino superior (Politécnico e Universitário); Ordens profissionais; Resultados de grupos de trabalho nacionais e estrangeiros e sites de instituições de ensino superior, e.g.,: CLUSTER (http://www.cluster.org/); SEFI (http://www.ntb.ch/SEFI/); ANECA (http://www.aneca.es/); FEANI (http://www.feani.org/); ANET (www.anet.pt); OE (http://www.ordemengenheiros.pt/). Foram ainda consideradas as instituições com quem

temos protocolos de ERASMUS. Em termos globais, este curso encontra referencial europeu no perfil das Escolas Universities of Science and Technology, antigas Fachhochschules da Alemanha e Holanda e em Escolas de Engenharia do Reino Unido, da Suécia e Itália.

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

In the absence of a centralized source of information on courses of reference, the study was based on Internet searches inside Europe and Bologna and outside as in the case of the United States and Japan. We consulted the available data: Institutions of higher education; Organized institutions of higher education (Polytechnic and University); professional orders; results of working groups and foreign sites and higher education institutions, eg: CLUSTER (http: / / www.cluster.org/), SEFI (http://www.ntb.ch/SEFI/); ANECA (http://www.aneca.es/); FEANI (http://www.feani. org /), ANET (www.anet.pt), OE (http://www.ordemengenheiros.pt/). Were also considered institutions with whom we have protocols ERASMUS. Overall, this course is reference in the profile of European Schools Universities of Science and Technology, Fachhochschule old Germany and the Netherlands and engineering schools in the United Kingdom, Sweden and Italy.

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

Foram consultados os dados disponibilizados por Instituições de Ensino Superior Politécnico e Universitário Nacionais e Estrangeiras, quer no espaço Europeu de Bolonha quer fora deste (e.g., Estados Unidos e Japão), nomeadamente as instituições com as quais o ISPGaya tem Protocolos de Colaboração Institucional para o Programa ERASMUS (referidas na secção 6.3 deste relatório ou no sitio da Internet: http://erasmus.ispgaya.pt/), procurando que os objectivos gerais e específicos fossem similares, bem como o planos de estudos, conteúdos programáticos e as metodologias pedagógicas e de avaliação. Estamos convictos que este curso está perfeitamente integrado na rede do Ensino Superior Internacional, nomeadamente no Espaço Europeu onde se espera nos próximos anos uma cada vez maior mobilidade de Estudantes e Profissionais na área de formação deste curso.

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

They were referred to data released by Institutions of Higher Polytechnic and University Domestic and Foreign, and in the European Area of Bologna and outside it (eg, the United States and Japan), and in the institutions with which the ISPGAYA have protocols for Institutional Collaboration ERASMUS (referred to in Section 6.3 of this report or on the website: http://erasmus.ispgaya.pt/), for the general and specific objectives were similar, and the curricula, syllabuses and teaching methods and evaluation. We believe that this course is perfectly complementary to the Higher Education International, including the European Space where it is expected in the coming years an increasing mobility of students and professionals in the area of training this course.

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 - Lista de Protocolos para Projectos em Contexto Empresarial

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Lista de Protocolos para Projectos em Contexto Empresarial

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

11.1.2._Lista_de_Protocolos_para_Projectos_em_Contexto_Empresarial.pdf

Mapa VII - Relopa - Projecto de Paulo Moura

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Relopa - Projecto de Paulo Moura

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

11.1.2._1.Protocolo_ISPGaya_Relopa.-.Projecto_de_Paulo_Moura.pdf

Mapa VII - Moldacampo - Projecto de Luis Almeida

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Moldacampo - Projecto de Luis Almeida

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._2.Protocolo_ISPGaya_Moldacampo.-.Projecto_de_Luis_Almeida.pdf

Mapa VII - Opetrec - Projecto de Orlando Teixeira

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Opetrec - Projecto de Orlando Teixeira

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._3.Protocolo_ISPGaya_OPTREC.-.Projecto_de_Orlando Teixeira.pdf

Mapa VII - Lafec - Projecto de Jose Carvalho

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Lafec - Projecto de Jose Carvalho

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._4.Protocolo_ISPGaya_Lafec.-.Projecto_de_Jose_Carlos_Carvalho.pdf

Mapa VII - Skeit - Projecto de Filipe Teixeira

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Skeit - Projecto de Filipe Teixeira

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._5.Protocolo_ISPGaya_SKELT.-.Projecto_de_Filipe_Teixeira.pdf

Mapa VII - Moldacampo - Projecto de Antonio Vasconcelos

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Moldacampo - Projecto de Antonio Vasconcelos

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._6.Protocolo_ISPGaya_Moldacampo.-.Projecto_de_Antonio_Vasconcelos.pdf

Mapa VII - BA Vidro - Projecto de Marco Cardoso

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
BA Vidro - Projecto de Marco Cardoso

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._7.Protocolo_ISPGaya_BA_Vidro.-.Projecto_de_Marco_Cardoso.pdf

Mapa VII - ISEP - Projecto de Ana Ferreira

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
ISEP - Projecto de Ana Ferreira

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._8.Protocolo_ISPGaya_ISEP.-.Projecto_de_Ana_Ferreira.pdf

Mapa VII - Tecnogial - Projecto de Pedro Silva

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Tecnogial - Projecto de Pedro Silva

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

11.1.2._9.Protocolo_ISPGaya_Tecnogial.-.Projecto_de_Pedro_Daniel_Silva.pdf

Mapa VII - Brás e Filho - Projecto de Adriano Silva

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Brás e Filho - Projecto de Adriano Silva

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._10.Protocolo_ISPGaya_Bras_e_Filho.-.Projecto_de_Adriano_Silva.pdf

Mapa VII - SKELT - Projecto de Gustavo Marques

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SKELT - Projecto de Gustavo Marques

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._11.Protocolo_ISPGaya_SKELT.-.Projecto_de_Gustavo_Marques.pdf

Mapa VII - SISINT - Projecto de Sergio Cunha

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SISINT - Projecto de Sergio Cunha

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._12.Protocolo_ISPGaya_SISINT.-.Projecto_de_Sergio_Cunha.pdf

Mapa VII - ADIRA - Projecto de Andre Silva

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
ADIRA - Projecto de Andre Silva

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._13.Protocolo_ISPGaya_ADIRA.-.Projecto_de_Andre_Silva.pdf

Mapa VII - FEUP - Projecto de Pedro Cardoso

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
FEUP - Projecto de Pedro Cardoso

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._14.Protocolo_ISPGaya_Design_Studio_FEUP.-.Projecto_de_Pedro_Cardoso.pdf

Mapa VII - Insolar - Projecto de Mario Ferreira

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Insolar - Projecto de Mario Ferreira

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._15.Protocolo_ISPGaya_Insolar_Estores.-.Projecto_de_Mario_Ferreira.pdf

Mapa VII - TECNOGIAL - Projecto de Alvaro Pinto

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
TECNOGIAL - Projecto de Alvaro Pinto

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._16.Protocolo_ISPGaya_TECNOGIAL.-.Projecto_de_Alvaro_Pinto.pdf

Mapa VII - EDP Renovaveis

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
EDP Renovaveis

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._17.EDP_Renovaveis.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._18.EFACEC.pdf

Mapa VII - Toyota Salvador Caetano

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Toyota Salvador Caetano

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._19.Toyota_Salvador_Caetano.pdf

Mapa VII - Solar Project

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Solar Project

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._20.Solar_Project.pdf

Mapa VII - LIPOR

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

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._21.LIPOR.pdf

Mapa VII - Yazaky Saltano

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Yazaky Saltano

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._22.Yazaky_Saltano.pdf

Mapa VII - Municipio de Gaia

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Municipio de Gaia

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._23.Municipio_de_Gaia.pdf

Mapa VII - Aguas de Gaia

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Aguas de Gaia

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._24.Aguas_de_Gaia.pdf

Mapa VII - Municipio de Espinho

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Municipio de Espinho

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._25.Municipio_de_Espinho.pdf

Mapa VII - Municipio de Oliveira de Azemeis

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Municipio de Oliveira de Azemeis

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._26.Municipio_de_Oliveira_de_Azemeis.pdf

Mapa VII - Municipio de Aveiro

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Municipio de Aveiro

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._27.Municipio_de_Aveiro.pdf

Mapa VII - Municipio da Maia

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Municipio da Maia

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._28.Municipio_da_Maia.pdf

Mapa VII - Municipio de Matosinhos

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Municipio de Matosinhos

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._29.Municipio_de_Matosinhos.pdf

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

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

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

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

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

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em

serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

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

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (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:

- Curso integrado numa área de conhecimento reconhecida como estratégica para o desenvolvimento Nacional;
- A área do curso é identificada como geradora de postos de trabalho e com elevado potencial de crescimento;
- Curso de cariz profissional alinhado com a missão da instituição;
- Boa ligação à indústria, através de desenvolvimento de projectos envolvendo alunos e docentes.
- Métodos de ensino baseados no saber e no saber fazer;
- Alunos com possibilidade de contacto com situações práticas, numa primeira fase através da realização de trabalhos de laboratório e posteriormente com a realização de um projecto em contexto empresarial;
- Sinergias importantes com outros cursos de engenharia, nomeadamente energias renováveis, gestão industrial e
electrónica e automação;
- A dimensão da instituição favorece a criação de dinâmicas focalizadas no aluno;
- Curso com horário laboral e pós-laboral.

12.1. Strengths:

- Course integrated in an area of knowledge recognized as strategic for national development;
- The area of the course is identified as a generator of jobs and with a high growth potential;
- Course aligned with the mission of the institution;
- Good connection to the industry through development projects involving students and teachers;
- Teaching methods based on knowledge and know-how;
- Students with a possibility of contact with practical situations, initially by conducting laboratory work and later with the completion of a project in a business context;
- Important synergies with other engineering courses, including renewable energy, electronics and automation and
industrial management;
- The size of the institution is conducive to creating student-focused dynamics;
- Course working in labor hours and after labor hours

12.2. Pontos fracos:

- Limitações de apoios financeiros à investigação produzida;
- Instrumentos e processos de avaliação do desempenho dos docentes iniciado recentemente mas já com resultados;
- Dificuldade em envolver alguns docentes na actividade organizacional
- Limitações no acesso a repositórios de bibliografia científica (e.g., acesso à B-on);
- Reduzida mobilidade internacional dos alunos, devido ao facto de serem trabalhadores estudantes;
- Pouca receptividade dos alunos em prosseguirem os seus estudos para níveis de ensino mais elevados;
- Dificuldade dos alunos em assistirem a todas as sessões lectivas e assumirem trabalhos em grupo que envolvam uma maior complexidade;
- Heterogeneidade da formação de base dos alunos.

12.2. Weaknesses:

- Limitations of financial support for research produced;
- Instruments and performance evaluation processes of teachers started recently but already with results;
- Difficulty involve some teachers in the organizational activity;
- Limitations on access to scientific literature repositories (eg , access to B -on);
- Reduced international mobility of students, due to the fact that they are student workers;
- Little receptivity of students continue their education to higher levels of education;
- Difficulty of students attend all teaching sessions and undertake group work involving greater complexity;
- Heterogeneity of the students' basic training.

12.3. Oportunidades:

- Aumentar a cooperação entre a Escola e as instituições externas;
- Realização de cursos de formação pós-graduada e contínua;
- Reforçar a ligação da Escola com a rede de Escolas do Ensino Secundário e Básico através de uma política de proximidade entre ambos os ensinos;
- Aumentar os projectos de I&D em consórcio, incrementando o intercâmbio empresa/Escola/meio envolvente;
- Potenciar projectos de ensino e de investigação com parceiros internacionais;
- Reconhecimento das competências científicas e profissionais dos docentes através da sua candidatura ao Título de Especialista com provas públicas.

12.3. Opportunities:

- Increase cooperation between the school and external institutions;
- Realization of postgraduate and continuing education courses;
- Strengthen the link between the School and the network of Secondary and Primary Schools through a policy of proximity between the two schools;
- Increase R & D projects in a consortium , increasing the exchange company / school / surroundings;
- Strengthen teaching and research projects with international partners;
- Recognition of scientific and professional skills of teachers through its application to the Specialist title with a public examination.

12.4. Constrangimentos:

- A actual conjuntura financeira do país e da Europa;
- Elevada concorrência entre instituições, em virtude da maior mobilidade de estudantes, docentes e investigadores;
- Propinas não concorrenciais com o ensino público e dificuldade crescente no acesso a bolsas;
- Redução na procura de consultorias técnicas devida à falta de grandes investimentos públicos;
- Esforço financeiro exigido para ajustamento ao novo quadro legal de referência (RJIES);
- Diminuição do número de alunos, devido à redução da população escolar, decorrente da diminuição demográfica;
- Contexto económico e social desfavorável.

12.4. Threats:

- The current financial situation of the country and Europe;
- Strong competition between institutions , due to the greater mobility of students, teachers and researchers;
- Fees uncompetitive through public education and increasing difficulty in accessing grants;
- Reduction in the search for appropriate technical consulting to the lack of large public investments;
- The financial effort required to adjust to the new legal frame of reference (RJIES);
- Decreased number of students due to the reduction in the school population as a result of demographic decline;
- Economic environment and unfavorable social.

12.5. CONCLUSÕES:

- Curso com bastante procura;
- Conhecimento das necessidades reais da região do grande Porto e regiões limítrofes;
- Ensino superior em horário pós-laboral;
- Parcerias na área da engenharia mecânica;
- Corpo docente nuclear nas áreas de engenharia, da gestão, da indústria;
- Dimensão reduzida com elevada flexibilidade;
- Curso bem enquadrado na realidade do concelho e complementa a oferta das outras instituições aqui residentes.

12.5. CONCLUSIONS:

- Course with enough demand;
- Knowledge of the real needs of the Oporto area and neighboring regions;
- Higher education in post- working hours;
- Partnerships in mechanical engineering;

- Nuclear faculty in engineering , management , industry;
- Small in size with high flexibility;
- Course well framed in the municipality of reality and complements the offer of other institutions here residents.