

ACEF/1314/13832 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Mecânica

A3. Study programme:

Mechanical Engineering

A4. Grau:

Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Despacho n.º 14059/2012, Diário da República, 2.ª série, n.º 209, 29 de outubro de 2012

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Mecânica

A6. Main scientific area of the study programme:

Mechanical Engineering

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

521

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

300

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

5 anos (10 semestres)

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

5 years (10 semesters)

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

85

A11. Condições de acesso e ingresso:

Podem candidatar-se ao curso através do Concurso Nacional do Ensino Superior os estudantes que concluíram com aproveitamento o 12º ano. As provas específicas requeridas são:

- *Matemática A e Física e Química*

Nota de candidatura: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)

Prova de ingresso: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)

Fórmula de Cálculo:

Média do Ensino Secundário: 60%

Provas de ingresso: 40%

A11. Entry Requirements:

A11. Entry Requirements:

The program accepts candidates that have completed the 12th year of secondary school through the National University Access Call. The specific courses required are:

- *Mathematics A and Physics and Chemistry*

Application mark: 95 / 200

Admission examination: 95 / 200

Computation Rule:

Secondary School Grade Average: 60%

Admission examinations: 40%

A12. Ramos, opções, perfis...**Pergunta A12**

A12. 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

A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Options/Branches/... (if applicable):

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular**Mapa I -**

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A13.1. Study programme:
Mechanical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ciências de Engenharia / Engineering Sciences	CE	69	0
Ciências Humanas e Sociais / Social Sciences and Humanities	CHS	9	0
Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering	EM	138	0
Física / Physics	F	18	0
Matemática / Mathematics	M	42	0
Química / Chemistry	Q	6	0
Competências Complementares/ Transferable Skills	CC	6	0
Qualquer Área Científica/ Any Scientific Area	QAC	0	12
(8 Items)		288	12

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:
Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:*1st year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática I D / Mathematical Analysis I D	M	Semestral / Semester	168	T:42; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Álgebra Linear e Geometria Analítica D / Linear Algebra and Analytic Geometry M D	M	Semestral / Semester	168	T:42; PL:28	6	Obrigatória / Mandatory
Desenho de Construção Mecânica / Mechanical Engineering Draw ing	EMc	Semestral / Semester	168	TP:84	6	Obrigatória / Mandatory
Física I / Physics I	F	Semestral / Semester	168	TP:42; PL:21	6	Obrigatória / Mandatory
Química C / Chemistry C	Q	Semestral / Semester	168	TP:70; PL:6	6	Obrigatória / Mandatory

(5 Items)

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***A14.1. Study programme:***Mechanical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Competências Transversais para Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology	CC	Semestral/ Semester	80	TP:10; PL:50	3	Obrigatória / Mandatory

Análise Matemática II D / Mathematical Analysis II D	M	Semestral/ Semester	168	T:42; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Desenho Assistido por Computador / Computer Aided Design	CE	Semestral/ Semester	168	TP:84	6	Obrigatória / Mandatory
Física II / Physics II	F	Semestral/ Semester	168	T:42; PL:21	6	Obrigatória / Mandatory
Informática para Ciências e Engenharias D / Informatics for Science and Engineering D	CE	Semestral/ Semester	165	T:28; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Introdução às Tecnologias e Processos Mecânicos / Introduction to Mechanical Processes and Technologies	EMc	Semestral/ Semester	84	T:28; PL:28	3	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

Mapa II - - 2º ano / 3º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:

Mechanical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 3º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year / 3rd semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática III D / Mathematical Analysis III D	M	Semestral/ Semester	168	T:42; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Ciência dos Materiais / Introduction to Materials Science and Engineering	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; TP:30; PL:12; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Física III / Physics III	F	Semestral/ Semester	168	TP:42; PL:21	6	Obrigatória / Mandatory
Mecânica Aplicada I A / Applied Mechanics I A	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Probabilidades e Estatística / Probability and Statistics	M	Semestral/ Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory

(5 Items)

Mapa II - - 2º ano / 4º semester

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:

Mechanical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 4º semester

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year / 4th semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society	CHS	Semestral/ Semester	80	TP:32; S:8	3	Obrigatória / Mandatory
Cálculo Numérico / Numerical Analysis	M	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28	6	Obrigatória / Mandatory
Economia / Economics	CHS	Semestral/ Semester	80	TP:42	3	Obrigatória / Mandatory
Termodinâmica Aplicada / Applied Thermodynamics	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Automação / Automation	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
(6 Items)						

Mapa II - - 3º ano / 5º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:

Mechanical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 5º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year / 5th semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dinâmica dos Fluidos I / Fluid Dynamics I	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Eletrónica Geral / General Electronics	CE	Semestral/ Semester	84	T:28; PL:28	3	Obrigatória / Mandatory
Mecânica dos Sólidos I / Solid Mechanics I	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Tecnologias de Fundição e Soldadura / Foundry and Welding Technologies	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Teoria de Sistemas / Systems Theory	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Programa de Oportunidades / Opportunities Program	EMc	Semestral/ Semester	80	OT:7	3	Optativa / Optional

(6 Items)

Mapa II - - 3º ano / 5º semestre - Grupo de Opções do Programa de Oportunidades

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:
Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 5º semestre - Grupo de Opções do Programa de Oportunidades

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year / 5th semester - Opportunities Program Options Group

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program	EMc	Semestral/ Semester	80	OT:7	3	Optativa / Optional
Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program	EMc	Semestral/ Semester	80	OT:7	3	Optativa / Optional

(2 Items)

Mapa II - - 3º Ano / 6º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***A14.1. Study programme:***Mechanical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º Ano / 6º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/6th Semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Investigação Operacional / Operational Research (Engineering Courses)	M	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28	6	Obrigatória / Mandatory
Comportamento Mecânico dos Materiais / Mechanical Behaviour of Materials	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28	6	Obrigatória / Mandatory
Dinâmica dos Fluidos II / Fluid Dynamics II	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Mecânica dos Sólidos II / Solid Mechanics II	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Tecnologias de Corte / Cutting Technologies	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory

(5 Items)

Mapa II - - 4º Ano / 7º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***A14.1. Study programme:***Mechanical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*4º Ano / 7º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th Year / 7th Semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Teoria e Metodologias de Projeto / Design Methodologies	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28;O:5	6	Obrigatória / Mandatory
Gestão de Empresas / Business Management	CHS	Semestral/ Semester	80	TP:42	3	Obrigatória / Mandatory
Órgãos de Máquinas I / Machine Elements I	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; TP:40; PL:2	6	Obrigatória / Mandatory
Tecnologias de Enformação Plástica / Metal Forming Technology	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:2	6	Obrigatória / Mandatory
Transmissão de Calor / Heat Transfer	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CC	Semestral/ Semester	80	TP:45	3	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

Mapa II - - 4º Ano / 8º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***A14.1. Study programme:***Mechanical Engineering*

A14.2. Grau:*Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*4º Ano / 8º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th Year / 8th Semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Gestão da Produção / Production Management	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Projeto de Máquinas / Machine Design	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; TP:42; OT:6; O:6	6	Obrigatória / Mandatory
Eletrotécnica e Máquinas Elétricas / Electrotechnics and Electrical Machinery	CE	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Vibrações Mecânicas e Ruído / Mechanical Vibrations and Noise	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Unidade Curricular do Bloco Livre B / Unrestricted Elective B	QAC	Semestral/ Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional

(5 Items)**Mapa II - - 5º Ano / 9º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***A14.1. Study programme:***Mechanical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

5º Ano / 9º semestre**A14.4. Curricular year/semester/trimester:****5th Year / 9th Semester****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Introdução à Dissertação / Introduction to Dissertation	EMc	Semestral/ Semester	84	OT:12	3	Obrigatória / Mandatory
Unidade Curricular do Bloco Livre A / Unrestricted Elective A	QAC	Semestral/ Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção A / Option A	EMc	Semestral/ Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção B / Option B	EMc	Semestral/ Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção C / Option C	EMc	Semestral/ Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção D / Option D	EMc	Semestral/ Semester	84	depende da UC escolhida/ dependent of choice	3	Optativa / Optional

(6 Items)**Mapa II - - 5º Ano / 9º semestre – Grupo de opções A, B, C e D****A14.1. Ciclo de Estudos:****Engenharia Mecânica****A14.1. Study programme:****Mechanical Engineering****A14.2. Grau:****Mestre****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****<sem resposta>****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****<no answer>****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****5º Ano / 9º semestre – Grupo de opções A, B, C e D****A14.4. Curricular year/semester/trimester:****5th Year / 9th Semester – Options A, B, C and D Group****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Métodos Computacionais em Engenharia Mecânica / Computational Methods in Mechanical Engineering	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28; OT:6	6	Optativa / Optional
Métodos Experimentais em Engenharia Mecânica / Experimental Methods in Mechanical Engineering	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28; OT:6	6	Optativa / Optional
Máquinas Hidráulicas / Hydraulic Machines	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28; OT:6	6	Optativa / Optional
Órgãos de Máquinas II / Machine Elements II	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28	6	Optativa / Optional
Energia e Ambiente / Energy and the Environment	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28; OT:4	6	Optativa / Optional
Produção Assistida por Computador / Computer Aided Production	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28	6	Optativa / Optional
Processos Avançados de Fabrico e Ensaio não Destrutivos / Advanced Manufacturing Processes and Non Destructive Testing	EMc	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:28	6	Optativa / Optional
Toleranciamento de Sistemas Mecânicos / Tolerancing of Mechanical Systems	EMc	Semestral/ Semester	84	T:28; PL:28	3	Optativa / Optional
Climatização e Refrigeração / Air Conditioning and Refrigeration	EMc	Semestral/ Semester	84	T:28; PL:28	3	Optativa / Optional

(9 Items)

Mapa II - - 5º Ano / 10º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:

Mechanical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

5º Ano / 10º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

5th Year / 10th Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação em Engenharia Mecânica / Master Thesis in Mechanical	EMc	Semestral/ Semester	840	S:3; OT:42	30	Obrigatória /

(1 Item)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

José Fernando de Almeida Dias

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - Protocolo geral da FCT para o Programa de Introdução à Prática Profissional (PPIP)

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Protocolo geral da FCT para o Programa de Introdução à Prática Profissional (PPIP)

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._Protocolo Geral PPIP.pdf](#)

Mapa III - SECIL— Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

SECIL— Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._Protocolo FCTUNL - SECIL .pdf](#)

Mapa III - SN SEIXAL – Siderurgia Nacional, S.A

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

SN SEIXAL – Siderurgia Nacional, S.A

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._Protocolo FCTUNL - SECIL .pdf](#)

Mapa III - DASSAULT AVIATION (França)

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

DASSAULT AVIATION (França)

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._Protocolo FCTUNL - DASSAULT AVIATION.pdf](#)

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes**A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)**

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

[A17.2._A17.2 - Plano de distribuição dos estudantes.pdf](#)

A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.**A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.**

O Programa PIPP para o Mestrado Integrado tem um coordenador, que acompanha os estudantes na escolha do seu estágio de curta duração.

Cada estágio tem um orientador na empresa e um orientador docente da FCTUNL. Este último funciona como ponto de ligação, e também como avaliador do estudante na Unidade Curricular de PIPP.

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

There is a coordinator of the UPOP program for the Integrated Master programs of FCTUNL. This coordinator guides the students in their choice of an UPOP internship.

Moreover, each internship has, besides a supervisor in the company, an academic supervisor that must be a professor at FCTUNL. The latter serves as a liaison, as well as an evaluator of the student for the UPOP curricular unit.

A17.4. Orientadores cooperantes**A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).****A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)**

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

[A17.4.1._A 17.4.1 - Normas.pdf](#)

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
Carlos Conde	Siderurgia Nacional	Resp. Dep. Manutenção Mecânica da Laminagem	Engenheiro	5
Tiago Albarran	SECIL, SA	Departamento de manutenção – Engenharia de Fiabilidade	Engenheiro	5
Jean- Pierre Ribes	Dassault Aviation	Dep. Fabricação	Engenheiro	5

Pergunta A18 e A19

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A19_Reg_Cred_Comp_DRn7_10_01_2013.pdf](#)

A20. Observações:

Muito embora o Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica (MIEM) não possua ramos, no 9º semestre letivo o estudante tem de realizar 21 ECTS de um total de 48 ECTS de unidades curriculares oferecidas nas diferentes áreas científicas da engenharia mecânica (Opções A, B, C e D). Isto permite ao aluno criar o seu próprio perfil, em função das suas preferências ou do tema de dissertação de mestrado escolhido.

Outra faceta do Mestrado Integrado, consequência de uma opção estratégica e comum à quase totalidade dos ciclos de estudos oferecidos pela FCT, <http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct> é a inclusão de unidades curriculares transversais que abordam temas comumente designados por “soft-skills”, como: competências transversais para ciências e tecnologia; ciência tecnologia e sociedade; introdução à investigação científica/introdução à prática profissional; assim como empreendedorismo. A inclusão de duas unidades curriculares (12 ECTS) - Bloco Livres - escolhidas pelo estudante de entre as de um bloco de unidades curriculares definido em cada ano pelo Conselho Científico da FCT, uma no 8º semestre, que inclui unidades de todas as áreas científicas da FCT, e outra no 9º semestre, que inclui unidades de todas as áreas científicas da FCT com exceção da área predominante do curso. Foi também incluído um semestre Erasmus “friendly”.

A20. Observations:

Although there are no branches in the Integrated Master in Mechanical Engineering (MIEM), the student must select 21 ECTS from a total of 48 ECTS of curricular units on the different scientific fields of mechanical engineering (Options A, B, C and D). This allows students to create their own profile, according to their own preferences or the dissertation topic chosen.

Another facet of the Master, resulting from a strategic choice and common to almost all the study cycles offered by FCT, <http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct>, is the inclusion of cross-curricular units covering topics commonly known as “soft-skills”, such as: soft skills for science and technology; science technology and society; introduction to scientific research/introduction to professional practice as well as entrepreneurship. Including two curricular units (12 ECTS) – Unrestricted Elective - chosen by the student from a set of curricular units defined each year by the Scientific Council of the FCT, one in the 8th semester, which includes units from all scientific areas of FCT, and other in the 9th semester, which includes units from all scientific areas of FCT except the predominant area of the program. An Erasmus “friendly” semester was also included.

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Os objetivos gerais do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica (MIEM) são os de formar mestres com o nível de conhecimentos, capacidade de compreensão e competências na Área Científica de Engenharia Mecânica a um nível compatível com o requerido pelos artigos 15.º e 18.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 107/2008, de 25 de junho e republicado em anexo do mesmo. Mais concretamente são os de formar engenheiros mecânicos com competências para conceber, coordenar e executar projetos, propor soluções técnica e economicamente competitivas, gerir e controlar processos, desenvolver projetos de I&D. Para o efeito confere uma sólida preparação de base em ciências de engenharia, nos domínios da mecânica dos sólidos e dos fluidos, da termodinâmica aplicada, da mecânica estrutural, do comportamento dos materiais e dos processos de manufatura, para além de competências específicas no projeto de produtos e dos respetivos processos de fabrico.

1.1. study programme's generic objectives.

The general objectives of the Integrated Master in Mechanical Engineering program (MIEM) are to train masters with the level of knowledge, capacities of comprehension and skills in the Scientific Area of Mechanical Engineering at the level required by the articles 15.º and 18.º Decree-Law n.º 74/2006, of 24 March, as amended

by Decree-Law n.º 107/2008 of 25 June and reprinted in the corresponding Annex. More specifically, to shape mechanical engineers with the knowledge to design and implement projects, with the ability to make decisions about technically and economically design solutions, to manage engineering processes and to develop R&D projects. To attain these goals, the program provides a sound formation in engineering sciences, such as solid mechanics, applied thermodynamics, fluid mechanics, structural mechanics, material sciences, and manufacturing processes, and gives a specific training to design products and to implement the corresponding production processes.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

Os Estatutos da UNL definem, como missão e estratégia da instituição, o desenvolvimento de uma investigação competitiva, interdisciplinar, e de um ensino de excelência, com programas académicos competitivos a nível nacional e internacional, assim como uma participação interinstitucional alargada, com vista à criação de sinergias inovadoras para o ensino e para a investigação.

Em coerência com estes objetivos, o Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica (MIEM) é um curso inerentemente interdisciplinar, que assenta num primeiro ciclo com uma sólida componente propedêutica em Matemática, Física e Química, e em ciências de engenharia cobrindo os domínios: do Desenho e da Informática; da Mecânica Aplicada, dos Sólidos e dos Fluidos; da Termodinâmica Aplicada; da Mecânica Estrutural; da Eletrónica e Automação; das Características e Comportamento dos Materiais e dos Processos de Manufatura. Esta estrutura básica é complementada nos dois últimos anos com um tronco multidisciplinar composto por disciplinas obrigatórias e opcionais onde, a par da Gestão de Empresas e da Produção, se encontram outras de carácter mais específico nas diferentes áreas da engenharia mecânica, como: Projeto; Órgãos de Máquinas; Métodos Experimentais e Computacionais; Vibrações Mecânicas; Energia e Ambiente; Climatização e Refrigeração, Processos Avançados de Fabrico e Ensaaios não Destrutivos, etc.

Este plano de estudos permite dotar os alunos de uma sólida componente técnico-científica orientada para o mercado de trabalho, mas também para a prossecução dos estudos em termos de investigação e doutoramento. Esta opção encaixa perfeitamente na missão e estratégia da instituição.

As Dissertações já concluídas mostram o carácter interdisciplinar e interinstitucional do curso, envolvendo na orientação investigadores de instituições similares, do LNEC, engenheiros da indústria e apoios dos sectores de Materiais, de Civil e de Eletrotécnica, abordando temas de grande atualidade e diversidade, para além dos clássicos temas de Engenharia Mecânica.

As sinergias interinstitucionais provam-se também pela intensa colaboração com outras instituições em vários projetos de investigação e pela participação no programa ERASMUS com vários parceiros europeus.

Desde a sua criação, o MIEM conseguiu preencher a totalidade do número de vagas logo na primeira fase, 80 alunos no último ano letivo de 2012/13 com uma nota mínima de acesso de 14,32. Como resultado desta procura, os resultados académicos e a atitude dos alunos admitidos têm sido, em geral, bastante satisfatórios. Todos estes aspetos conjugados provam a coerência entre o MIEM e o que a UNL designa como missão e estratégia.

1.2. Coherence of the study programme's objectives and the institution's mission and strategy.

The Statutes of the UNL define, as mission and strategy of the institution, the development of an interdisciplinary competitive research, excellence in teaching with competitive academic programs at both national and international level, as well as an enlarged inter-institutional participation to create innovative synergies for teaching and research.

Consistently with these objectives, the Master in Mechanical Engineering (MIEM) is an inherently interdisciplinary program, based on a first cycle with a solid component workup in Mathematics, Physics and Chemistry, and in engineering sciences covering areas such as: Drawing and Computers, Applied Mechanics, Mechanics of Solids and Fluids, Applied Thermodynamics, Structural Mechanics, Electronics and Automation; Materials Characteristics and Behaviour and Manufacturing Processes. This basic structure is complemented in the last two years with a trunk composed of multidisciplinary compulsory and optional curricular units, where aside curricular units such as Business and Production Management, there are other more specific in different areas of mechanical engineering, such as: Project; Machine Elements; Experimental and Computational Methods; Mechanical Vibrations, Energy and Environment, Air-conditioning and Refrigeration, Advanced Manufacturing Processes and Non Destructive Testing, etc.

This program's structure offers the students a solid technical and scientific component adequate not only for the job market, but also for further studies in terms of research and PhD. This option fits perfectly into the mission and strategy of the institution.

The interdisciplinary and inter-institutional nature of the study cycle is demonstrated by the concluded dissertations, as the supervision guidance involving researchers from other similar institutions, from LNEC, engineers from the industry and support from sectors of Materials, Civil and Electrical Engineering. These dissertations cover, besides classical topics of Mechanical Engineering, present-day topics of great diversity. The inter-institutional synergies are emphasized also by the intense collaboration with other institutions in several research projects and by the participation in the ERASMUS program with several European partners. Since its creation, MIEM was able to fill the entire number of vacancies each year, 80 students in the last scholar year of 2012/13 with a minimum score for access of 14.32. As a result of this demand, the academic

results and the attitude of the admitted students have generally been quite satisfactory. All the above aspects prove the consistency between MIEM and what the UNL designates as mission and strategy.

1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

A divulgação dos objetivos do MIEM aos docentes e o acompanhamento da sua execução faz-se através de debates nas reuniões de Conselho de Departamento, de reuniões com a Coordenação do Mestrado, e através de informação veiculada pelas Comissões Científica e Pedagógica.

A divulgação de informação do curso na Internet. No sítio <http://www.demi.fct.unl.pt> estão disponíveis o Regulamento do MIEM e outros ficheiros relevantes para a consecução dos objetivos. Os objetivos parcelares de cada disciplina estão também disponíveis online.

Para os alunos do 1º ano é feita uma sessão de apresentação dos objetivos e das áreas científicas de suporte ao ensino do MIEM. O contacto estudante docente é muito próximo, facilitando a transmissão aos estudantes do funcionamento e dos objetivos a atingir. A disciplina Introdução às Tecnologias e Processos Mecânicos do 1º ano permite familiarizar os estudantes com os objetivos de uma vasta área temática abordada ao longo do curso.

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.

The dissemination of the objectives of the MIEM to the teaching staff and the monitoring of its execution is done through discussions in meetings of the Department Council, meetings with the Master's Coordination and through information conveyed by the Pedagogical and Scientific Committees.

The course information is disseminated on the Internet. In the site <http://www.demi.fct.unl.pt> the regulations of MIEM are available together with other relevant documents. The objectives of each program curricular unit are also available online.

For the 1st year students an introduction session is made where MIEM objectives and the scientific areas supporting the MIEM program are presented. Student teacher contact is very close, facilitating the transmission of functioning and objectives to be achieved. The first year curricular unit Introduction to the Technologies and Mechanical Processes allows to familiarizing the students with the objectives and the broad area of Mechanical Engineering.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

Estrutura segundo os estatutos da UNL e FCT:

- Reitor, depois de ouvido o Colégio de Diretores, aprova o ciclo de estudos (CE)*
- Conselho Científico da FCT pronuncia-se sobre a criação (ou revisão) do CE, plano de estudos e sobre as propostas de nomeação do Coordenador e Comissão Científica do curso; delibera sobre a distribuição do serviço docente (DSD);*
- Conselho Pedagógico da FCT pronuncia-se sobre a criação do CE e plano de estudos; define orientações pedagógicas (e.g. métodos de ensino e de avaliação); promove inquéritos para avaliar o curso;*
- Presidente do Departamento, ouvido o Conselho do Departamento, propõe criação (ou revisão) do CE e respetivos Coordenador e Comissão Científica; elabora a proposta de DSD;*
- Coordenador do CE, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica: funções de direção e coordenação global do curso (e.g. propostas de alteração do plano de estudos, coordenação e atualização dos conteúdos programáticos, coordenação das avaliações dos estudantes).*

2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study programme, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

Structures (UNL and FCT statutes)

- The Rector, after hearing the Council of Deans, approves the study cycle (SC);*
- Scientific Council of FCT issues pronouncements on the creation (or review) of the SC and corresponding plan, and on the proposal for appointment of the Coordinator and the Scientific Committee of the SC; approves allocation of academic service (DSD);*
- Pedagogical Council of FCT issues pronouncement on the creation of the SC and the syllabus; sets pedagogical guidelines (e.g. teaching methods and students evaluation); promotes evaluation surveys;*
- Head of Department, having heard the Department Council: proposes the creation of SC and the respective Coordinator and Scientific Committee; elaborates the DSD proposal; analyses proposals of SC reviews;*

- SC Coordinator, assisted by Scientific and Pedagogical Committees: overall coordination of SC (e.g. regular monitoring, coordination/updating of modules, coordination of students evaluation, periodical review of SC).

2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

-Participação dos docentes (genérico): assegurada através da sua representação nos Conselhos Científico e Pedagógico da FCT, no Conselho de Departamento, nas Comissões Científica e Pedagógica dos Ciclos de Estudos, na Comissão da Qualidade do Ensino da FCT (CQE-FCT) e no Conselho da Qualidade do Ensino da UNL (CQE-UNL).

-Participação específica dos docentes: realização, no final de cada semestre, de inquéritos aos docentes que lecionaram unidades curriculares (UC) para avaliar a sua perceção sobre o respetivo funcionamento; elaboração de um relatório semestral de cada UC pelos respetivos Regente e Responsável.

-Participação dos estudantes: assegurada através da sua representação no Conselho Pedagógico da FCT, na Comissão Pedagógica do curso, na CQE-FCT e no CQE-UNL. Para além disso, são feitos inquéritos aos estudantes para avaliar a sua perceção sobre o funcionamento das UC, sobre o desempenho dos docentes nas diversas UC e sobre a sua satisfação global com o curso e a Faculdade.

2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

-Participation of academic staff (general): ensured by their representation in the Scientific and Pedagogical Councils, in the Department Council, in the Scientific and Pedagogical Committees of SC, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council.

-Specific involvement of academic staff: participation in surveys to assess their perception on the functioning of the modules they taught and on their satisfaction with the working conditions; preparation of an evaluation report for each module by the staff responsible for it.

-Participation of students: ensured through their representation in the Pedagogical Council, in the Pedagogical Committee of the study cycle, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council. In addition, participation in surveys to assess their perception about the modules and the performance of the lecturers, and in surveys aimed at assessing their overall satisfaction with the study cycle and the School.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

Estruturas

- UNL: Conselho da Qualidade do Ensino; Gabinete de Apoio à Qualidade do Ensino

- Faculdade (FCT): Comissão da Qualidade do Ensino, Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino (RGQE), Unidade de Gestão da Qualidade (UGQ), Conselho de Departamento, Comissões Científica e Pedagógica do Ciclo de Estudos.

Principais mecanismos:

- Inquéritos aos estudantes sobre Unidades Curriculares (UC), curso e FCT; inquéritos aos docentes sobre UC e FCT;

- Relatório elaborado pelo Regente de cada UC e validado pelo Responsável pela UC (posteriormente analisado pelo Coordenador do curso, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica, pelo Presidente do Departamento responsável pelo curso e pela UC e pelo RGQE);

- Relatório de monitorização anual do curso elaborado pelo Coordenador do mesmo, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica (a partir de 2013/14);

- Relatório anual (todos os cursos da FCT) elaborado pelo RGQE (1ª vez em 2013).

2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study programme.

Structures:

- UNL: Teaching Quality Council and Teaching Quality Office

- FCT: Teaching Quality Council, Responsible for Teaching Quality (RGQE), Quality Management Unit (UGQ), Department Council, Scientific and Pedagogical Committees of study cycle

Main mechanisms:

- Students surveys to assess modules, lecturers, study cycle and FCT; academic staff surveys to assess modules functioning and working conditions;

- Report prepared by each module Regent and validated by the respective Responsible (afterwards analyzed by the Coordinator, assisted by the Scientific and Pedagogical Committees, by the Head of Department responsible for the study cycle and for the module, and by the RGQE);

- Annual monitoring report of the study cycle prepared by the Coordinator, assisted by the Scientific and

Pedagogical Committees (starting in 2013/14);

- Annual Report (all FCT study programmes) prepared by RGQE (1st time in 2013).

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.

Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do Ensino:

- A nível da UNL:

Pró-Reitora, Professora Doutora Amália Botelho – Responsável pela Qualidade do Ensino dos 1º e 2º ciclos de estudos e Mestrados Integrados da UNL;

Conselho da Qualidade do Ensino da UNL, presidido por Sir William Wakeham – tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino da Universidade.

- Na FCT:

Subdiretor Professor Jorge Lampreia – Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino

Comissão da Qualidade do Ensino, presidida por um membro externo, Professor Carlos Costa - tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Gestão da Qualidade do Ensino da FCT.

Coordenador do ciclo de estudos.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

Being a transverse process across the whole institution, there are several academics responsible for the implementation of quality assurance mechanisms:

- At UNL:

Pró-Reitora, Professora Doutora Amália Botelho – responsible for the quality of the teaching of 1st and 2nd study cycles of the UNL;

UNL Teaching Quality Council, chaired by Sir William Wakeham, which ensures the operation of the teaching quality assurance system across the university.

FCT:

Vice-Dean Professor Jorge Lampreia – Responsible for the quality of teaching

Teaching Quality Committee, chaired by an external member, Professor Carlos Costa, which ensures the operation of the teaching quality management system across the School.

Coordinator of the study cycle.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

A Gestão da Qualidade do Ensino assenta na auscultação periódica aos estudantes e docentes através de questionários elaborados especificamente para aferir, no primeiro caso, a satisfação com as unidades curriculares (UC), com o curso e com a FCT e, no segundo caso, com as UC lecionadas e com a FCT. O sistema de gestão académica (CLIP) suporta a recolha e divulgação de informação. O CLIP disponibiliza também outros dados e indicadores necessários para a elaboração dos relatórios de avaliação das UC, o que é feito online pelos vários intervenientes.

Após recolha de toda a informação, caberá ao Coordenador do Ciclo de Estudos elaborar o relatório anual de monitorização do curso (a partir de 2013/14) e, periodicamente, preparar o relatório de autoavaliação do mesmo.

Um vetor importante na avaliação do ciclo de estudos é a opinião dos diplomados que é recolhida periodicamente a nível do OBIP-Observatório da Inserção Profissional dos Diplomados da UNL.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.

The teaching quality management is based on periodic auscultation to students and academic staff through questionnaires designed specifically to assess their satisfaction. Students have to evaluate modules, lecturers, study cycle and FCT while staff evaluates modules operation and FCT. The academic management system (CLIP) supports the information collection and dissemination. CLIP also provides other data and indicators for the preparation of evaluation reports of modules, which is carried out online by the various players.

After collecting all the information, the programme Coordinator will prepare the annual monitoring report of the study cycle (starting in 2012/13) and, periodically, the self-evaluation report.

One important issue for the periodical assessment of the study cycle is the graduates opinion, which is periodically assessed by OBIP – Professional Insertion Observatory of UNL Graduates.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.

A Qualidade do Ensino da FCT prevê que, quer no relatório de avaliação semestral de cada unidade curricular quer no relatório de monitorização anual de cada ciclo de estudos, sejam definidas ações destinadas a melhorar aspetos críticos que tenham sido detetados. No ciclo seguinte de avaliação/monitorização tem de se verificar se as ações foram implementadas e analisar quais foram os resultados. Independentemente desta periodicidade, compete ao Coordenador do curso detetar e propor ações corretivas sempre que se verifique algum aspeto menos positivo durante o funcionamento (anual) do ciclo de estudos.

A Comissão da Qualidade do Ensino da FCT procede à discussão global e avaliação de resultados, assim como à análise das ações de melhoria.

2.2.5. Discussion and use of study programme's evaluation results to define improvement actions.

The Quality of Teaching at FCT implies that, both in the evaluation report of each course/module and in the annual monitoring report of each study programme, corrective/improvement actions are defined to improve critical aspects that might be detected. In the next cycle of evaluation/monitoring it has to be verified if the actions were implemented and the corresponding results have to be analyzed. Regardless of these periodical assessments, the programme Coordinator should propose and/or implement corrective actions whenever a less positive aspect is detected during the (annual) operation of the study cycle.

The FCT Teaching Quality Committee has to analyze and evaluate the global results as well as the improvement actions.

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

O curso de 5 anos pré-Bolonha, que foi adequado para Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, foi avaliado e acreditado pela Ordem dos Engenheiros (OE) em 1997 e 2005, pela CNAVES/FUP em 1998 e 2000, e ainda no âmbito de uma autoavaliação do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial (DEMI) em 2007. De 2008 a 2010, o atual Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica foi reconhecido pela OE como curso cujos diplomados estavam dispensados de provas de admissão à Ordem.

O Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

The five year (pré-Bolonha) program, that originated the Integrated Master in Mechanical Engineering, was evaluated and accredited by the Portuguese Order of Engineers (OE) in 1997 and 2005, by CNAVES/FUP in 1998 and 2000, and also by a self-evaluation of the Department of Mechanical and Industrial Engineering (DEMI) in 2007.

From 2008 to 2010, the present Integrated Master in Mechanical Engineering was recognized by OE as a study program whose graduates were automatically admitted by OE without sitting for any qualification exam.

The Integrated Master in Mechanical Engineering obtained a preliminary accreditation by A3ES in 2010.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m ²)
Salas de aula (gerais) / Classrooms (general)	3806
Anfiteatros (gerais) / Auditoriums (general)	1912
Salas de estudo (gerais) / Study rooms (general)	2019
Salas de estudo com computadores (gerais) / Study rooms with computers (general)	666
Gabinets de estudo individual / Individual Study Rooms	120
Gabinets de estudo em grupo / Group Study Rooms	80
Biblioteca (1 sala de leitura informal, 1 sala de exposições, 1 auditório, 550 lugares de leitura) / Library (1 informal reading room, exhibition hall 1, auditorium 1, 550 seats of reading)	6500
Reprografia / Reprography	186
Laboratórios de ensino (gerais) / General teaching laboratories	702

Laboratório de Engenharia da Qualidade / Quality Engineering Laboratory	100
Laboratório de Metrologia / Metrology Laboratory	30
Laboratório de Ergonomia / Ergonomics Laboratory	90
Laboratório Polivalente / Multipurpose Laboratory	120
Laboratório de Produção Integrada por Computador / Laboratory of Computer-Integrated Manufacturing	60
Laboratório de Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica Aplicada / Laboratory of Applied Thermodynamics and Fluid Mechanics	410
Laboratório de Máquinas / Machine Design Laboratory	230
Laboratório de Máquinas Térmicas / Thermal Machines Laboratory	60
Laboratório de Mecânica Estrutural / Structural Mechanics Laboratory	300
Laboratório de Maquinagem / Machining Laboratory	180
Laboratório de Metalografia / Metalography Laboratory	30
Laboratório de Construção Mecânica / Laboratory for Mechanical Construction	180
Laboratório de Desenvolvimento Integrado de Produto e Processo / Laboratory of Integrated Development of Products and Processes	50
Salas de estudo específicas para o curso / Specific study rooms for this programme	61
Sala de estudo com computadores específica para o curso / Specific study room for this programme equipped with computers	50

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Sistemas de aquisição e processamento de dados em aceleração e extensão, e outros tipos de sensores	6
Máquina servo-hidráulica de ensaios mecânicos	1
Analísadores espectrais	2
Vibrómetros laser	1
Pontes extensométricas	4
Banco de ensaio para caixas de engrenagens	1
Projector óptico de perfis	1
Banco de ensaios de motor de combustão interna a quatro tempos	1
Túnel aerodinâmico em circuito fechado com câmara de experiências de 9m de comprimento	1
Sistema de anemometria por fio-quente de 3 canais	1
Instalações experimentais de medição de perdas de carga	3
Bateria de ar-condicionado didáctica	1
Máquina frigorífica didáctica	1
Montagens experimentais para ensaio de bombas centrífugas e sistemas de bombagem	2
Máquina de medir tridimensional 700 x 400 com Micro-computador e software dedicado (Geostar)	1
Dispositivos para calibração de paquímetros e micrómetros (blocos padrão e respectivo suporte)	1
Torno CNC - 10 kW	1
Centro de Maquinação CNC - 7,5 kW	1
Fresadora Universal - 7,5 kW	1
Máquina de Electroerosão de 20 Amp	1
Máquinas didácticas de digitalização e fresagem para engenharia inversa e fabricação de modelos	2
Microscópio óptico, ampliação até 1000x, com máquina fotográfica digital e software microestrutural	1
Máquina de soldar MIG/MAG 300 A	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

As parcerias internacionais existentes no âmbito do ciclo de estudos têm sido consubstanciadas através de

acordos bilaterais de cooperação que a UNL tem celebrado com universidades estrangeiras (www.unl.pt/internacional/internacional) e acordos de mobilidade no âmbito do programa Erasmus com:

- Graz University of Technology, Áustria;
- Technical University of Sofia, Bulgária;
- Universidad Politécnica de Madrid, Espanha;
- Università degli Studi di L'Aquila, Itália;
- Politecnico di Milano, Itália;
- Cranfield University, Reino Unido;
- Universitatea "Politehnica" din Bucuresti, Roménia;
- Academia Tehnica Militara, Roménia;
- Universitatea Tehnica 'Gh. Asachi' din Iasi, Roménia;
- Universitatea "Transilvania" din Brasov, Roménia;
- Universitatea Dunarea de Jos din Galati, Roménia.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The existing international partnerships within this study cycle have been substantiated through bilateral cooperation agreements that the UNL has concluded with foreign universities (www.unl.pt/internacional/internacional) and mobility agreements in the framework of the Erasmus programme with:

- Graz University of Technology, Austria;
- Technical University of Sofia, Bulgaria;
- Universidad Politécnica de Madrid, Spain;
- Università degli Studi di L'Aquila, Italy;
- Politecnico di Milano, Italy;
- Cranfield University, United kingdom;
- Universitatea "Politehnica" din Bucuresti, Romania;
- Academia Tehnica Militara, Romania;
- Universitatea Tehnica 'Gh. Asachi' din Iasi, Romania;
- Universitatea "Transilvania" din Brasov, Romania;
- Universitatea Dunarea de Jos din Galati, Romania.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

A colaboração do MIEM com as diversas áreas científicas na FCT é feita através da lecionação de unidades curriculares do MIEM por docentes dos Departamentos de Matemática, Física, Química, Informática, Ciências Sociais Aplicadas, e Engenharia Eletrotécnica da FCT.

De igual modo os docentes do DEMI afetos ao MIEM estão também envolvidos na lecionação de unidades curriculares obrigatórias dos ciclos de estudos de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial e em Engenharia Biomédica, e de Mestrado em Engenharia Geológica e em Energias Renováveis - Conversão Elétrica e Utilização Sustentáveis da FCT. Esta colaboração bilateral é na realidade feita entre todos os cursos da FCT através das unidades curriculares de opção dos Blocos Livres A e B. De referir também a colaboração letiva na Escola Naval e no INA.

A colaboração com outras instituições de ensino superior é feita também pela orientação/coorientação de trabalhos com o IST/UTL, FCT/UC, ISE/UA, ISEL, etc.

3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.

MIEM collaboration with the various scientific fields existing in FCT, is done through the teaching of curricular units of MIEM by the academic staff of Departments of Mathematics, Physics, Chemistry, Computer Science, Social and Applied Sciences, and Electrical Engineering.

Similarly teachers of DEMI affected to MIEM are also involved in compulsory course units of study cycles of Integrated Masters in Industrial Engineering and Management and in Biomedical Engineering, and of Masters in Geological and in Renewable Energy - Electrical Conversion and Sustainable Use of FCT. This bilateral cooperation is in fact made between all study cycles of FCT through the course options of Unrestricted Elective A and B. Also noteworthy is the lecture collaboration at the Naval Academy and the INA.

Collaboration with other institutions is also done through the supervision/co-supervision of work at other institutions such as IST/UTL, FCT/UC, ISE/UA, ISEL, etc.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

Os procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos passam por:

- Atualização permanente da lista de parceiros Erasmus e integração em ações de mobilidade como o projeto "Ciência sem Fronteiras" (Brasil);
- Contatos para desenvolvimento de orientação científica com colegas de outras Universidades nacionais e

internacionais, assim como com Laboratórios de Investigação LNEC, IPQ, ISQ;

- Desenvolvimento do contacto empresarial para apoio quer da realização de trabalhos de dissertação quer para o incremento da sua divulgação e aplicação.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.

The procedures defined to promote of the inter-institutional cooperation within the study cycle are:

- Permanent update of the list of Erasmus partners and the integration of mobility actions such as the program “Ciência sem Fronteiras” (Brazil);*
- Contacts for the development of scientific supervision of MSc dissertations in cooperation with colleagues from other universities, as well as national research laboratories LNEC, IPQ, ISQ;*
- Reinforcing the contacts with the industry for both support of MSc dissertations and help the dissemination of the research and its practical implementation.*

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

A relação entre o ciclo de estudos e o sector público é feita através de colaborações associadas à realização das dissertações de mestrado. Em particular refiram-se as colaborações com o LNEC, IPQ, ISQ, IPAC, OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal, e a Direção de Navios da Base Naval de Lisboa.

Também com o tecido empresarial as colaborações têm sido consubstanciadas quer em trabalhos conjuntos quer por apoios dados pelas empresas na realização das dissertações. De entre outras é de referir a colaboração com as empresas: APAL - Cunhos e Cortantes, A.J.COSTA (Irmãos); A.SILVA MATOS – Energia; CARCRACH; AUTOEUROPA; EFACEC – Investigação & Desenvolvimento; EFACEC – Energia e Sistemas; EDP – Gestão da Produção e Energia; IBERMOLDES – Marinha Grande; OMNIDEA; OMF – Engenharia de Edifícios; REFINARIA De SINES; SEA For LIFE – Innovative Marine Technologies; SEW – Eurodrive Portugal; SIMARSUL – Sistema Integrado Municipal de Águas Residuais da Península de Setúbal; VALORCAR.

3.2.4 Relationship of the study programme with business network and the public sector.

The relation between the study cycle and the public sector is ensured through collaborations associated with the executions of the MSc dissertations, namely with LNEC, IPQ, ISQ, IPAC, OGMA – “Indústria Aeronáutica de Portugal”, and “Direção de Navios da Base Naval de Lisboa”.

Also with the business network companies of the business sector joint works and collaboration have been providing support for the execution of MSc dissertations. Among others, we may site: APAL - Cunhos e Cortantes, A.J.COSTA (Irmãos); A.SILVA MATOS – “Energia”; CARCRACH; AUTOEUROPA; EFACEC – “Investigação & Desenvolvimento”; EFACEC – “Energia e Sistemas”; EDP – “Gestão da Produção e Energia”; IBERMOLDES – “Marinha Grande”; OMNIDEA; OMF – “Engenharia de Edifícios”; REFINARIA De SINES; SEA For LIFE – “Innovative Marine Technologies”; SEW – “Eurodrive Portugal”; SIMARSUL – “Sistema Integrado Municipal de Águas Residuais da Península de Setúbal”; VALORCAR.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - António Gabriel Marques Duarte dos Santos

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

António Gabriel Marques Duarte dos Santos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António José Freire Mourão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António José Freire Mourão***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Manuel Vicente Fradinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Manuel Vicente Fradinho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***50***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Jorge Joaquim Pamies Teixeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Joaquim Pamies Teixeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Telmo Jorge Gomes dos Santos

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

Telmo Jorge Gomes dos Santos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Mário Burguete Botelho Cardoso

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

João Mário Burguete Botelho Cardoso

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Paulo Gaspar Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Paulo Gaspar Martins***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

60

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Pedro Samuel Gonçalves Coelho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Samuel Gonçalves Coelho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Tiago Pinheiro Duarte Filipe****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Tiago Pinheiro Duarte Filipe***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Assistente convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*60***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Daniel Cardoso Vaz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Daniel Cardoso Vaz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Fernando de Almeida Dias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Fernando de Almeida Dias***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Manuel Paixão Conde****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Paixão Conde***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Miguel Chagas da Costa Gil

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

Luís Miguel Chagas da Costa Gil

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado

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

Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rosa Maria Mendes Miranda**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rosa Maria Mendes Miranda***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carla Maria Moreira Machado****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carla Maria Moreira Machado***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Assistente ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Alberto José Antunes Marques Martinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Alberto José Antunes Marques Martinho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Virgílio António da Cruz Machado****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Virgílio António da Cruz Machado***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Rogério Salema Araújo Puga Leal****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rogério Salema Araújo Puga Leal***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Fernanda Antonia Josefa Llussá

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

Fernanda Antonia Josefa Llussá

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita

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

Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Sofia Dinis Esteves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Sofia Dinis Esteves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***20***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Paula Ferreira Barroso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Paula Ferreira Barroso***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Celeste Rodrigues Jacinto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Celeste Rodrigues Jacinto***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Paulo Vale Urgueira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Paulo Vale Urgueira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Rui Fernando dos Santos Pereira Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Fernando dos Santos Pereira Martins***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ruy Araújo da Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ruy Araújo 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 Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nelson Fernando Chibeles Pereira Martins

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

Nelson Fernando Chibeles Pereira Martins

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Paula Pires dos Santos Diogo

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

Maria Paula Pires dos Santos Diogo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Maria de Oliveira Carneiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Maria de Oliveira Carneiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Luís Toivola Câmara Leme**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Luís Toivola Câmara Leme

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Manuel Leocádio André**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Manuel Leocádio André

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paula Cristiana Costa Garcia Silva Patrício Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Cristiana Costa Garcia Silva Patrício Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carlos Manuel Saiago****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Manuel Saiago***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Cláudio António Rainha Aires Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Cláudio António Rainha Aires Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Hugo Miguel Martins Ferreira da Silva

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

Hugo Miguel Martins Ferreira 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:

Assistente convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo

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

Maria Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Vital Morgado Marques Nunes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Vital Morgado Marques Nunes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria do Rosário Silva Franco Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria do Rosário Silva Franco Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Paulo Lança Pinto Casquilho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Paulo Lança Pinto Casquilho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário Jorge Mendes Delgado

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

Mário Jorge Mendes Delgado

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel dos Santos Lourenço

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

João Manuel dos Santos Lourenço

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Filipe Serra de Oliveira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Filipe Serra de Oliveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Joaquim Eurico Anes Duarte Nogueira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Joaquim Eurico Anes Duarte Nogueira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Francisco Manuel Braz Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Francisco Manuel Braz Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Pedro Botelho Veiga****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Pedro Botelho Veiga***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - André João Maurício Leitão do Valle Wemans****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***André João Maurício Leitão do Valle Wemans***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Célia Maria Reis Henriques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Célia Maria Reis Henriques***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Filipe Alexandre Ferreira Tiago de Oliveira

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

Filipe Alexandre Ferreira Tiago de Oliveira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ayana Maria Xavier Furtado Mateus

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

Ayana Maria Xavier Furtado Mateus

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Gracinda Rita Diogo Guerreiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Gracinda Rita Diogo Guerreiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rui Manuel Rodrigues Cardoso**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Manuel Rodrigues Cardoso

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Cecília Marques Rodrigues**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Cecília Marques Rodrigues

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Paula da Costa Couto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Paula da Costa Couto***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Susana Maria Marques Henriques Botelho Baptista****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Susana Maria Marques Henriques Botelho Baptista***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Duarte Miguel Machado Carneiro de Brito

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

Duarte Miguel Machado Carneiro 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 Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Adelino Rocha Ferreira da Silva

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

Adelino Rocha Ferreira da Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rui Manuel Leitão Santos Tavares**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Manuel Leitão Santos Tavares***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Hugo Alexandre Serra****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Hugo Alexandre Serra***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***50***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Filipe Figueira de Brito Palma****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Filipe Figueira de Brito Palma***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo José Carrilho de Sousa Gil****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo José Carrilho de Sousa Gil***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Isabel Cristina Silva Correia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Cristina Silva Correia***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Mário Nuno Apolinário Gomes Farelo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Mário Nuno Apolinário Gomes Farelo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel Ribeiro Pereira

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

Pedro Miguel Ribeiro Pereira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Nobre Gonçalves

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

Luís Nobre Gonçalves

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Manuel Luís Magalhães Nunes da Ponte**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuel Luís Magalhães Nunes da Ponte***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Nuno Gonçalves Faria Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Nuno Gonçalves Faria Martins***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Oleksiy Karlovych****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Oleksiy Karlovych***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Maria de Sousa Alves de Sá****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Maria de Sousa Alves de Sá***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Paulo Moreira dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Paulo Moreira dos Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Manuel Agra Coelho

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

Carlos Manuel Agra Coelho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Abílio Duarte de Medeiros

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

Pedro Abílio Duarte de Medeiros

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António Gabriel Marques Duarte dos Santos	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António José Freire Mourão	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Manuel Vicente Fradinho	Mestre	Engenharia Mecânica	50	Ficha submetida
Jorge Joaquim Pamies Teixeira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Telmo Jorge Gomes dos Santos	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Mário Burguete Botelho Cardoso	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Paulo Gaspar Martins	Mestre	Manutenção Industrial e Qualidade	60	Ficha submetida
Pedro Samuel Gonçalves Coelho	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Tiago Pinheiro Duarte Filipe	Mestre	Gestão	60	Ficha submetida
Daniel Cardoso Vaz	Doutor	Engenharia Mecânica, especialidade de Termodinâmica	100	Ficha submetida
José Fernando de Almeida Dias	Doutor	Aerodinâmica / Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Manuel Paixão Conde	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Chagas da Costa Gil	Doutor	Engenharia Mecânica - Hidrodinâmica	100	Ficha submetida
Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado	Mestre	Arquitectura Naval	50	Ficha submetida
Rosa Maria Mendes Miranda	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Carla Maria Moreira Machado	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Alberto José Antunes Marques Martinho	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Virgílio António da Cruz Machado	Doutor	Computer Integrated Manufacturing	100	Ficha submetida
Rogério Salema Araújo Puga Leal	Doutor	Engenharia Industrial - Sistemas de Gestão	100	Ficha submetida
Fernanda Antonia Josefa Llusa	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Ana Sofia Dinis Esteves	Mestre	Biotechnology	20	Ficha submetida
Ana Paula Ferreira Barroso	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Maria Celeste Rodrigues Jacinto	Doutor	Mechanical & Manufacturing Engineering	100	Ficha submetida
António Paulo Vale Urgueira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Rui Fernando dos Santos Pereira Martins	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Ruy Araújo da Costa	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Nelson Fernando Chibeles Pereira Martins	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Maria Paula Pires dos Santos Diogo	Doutor	História da Ciência e da Tecnologia- Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
Ana Maria de Oliveira Carneiro	Doutor	History, Philosophy and Social Relations of Science	100	Ficha submetida
José Luís Toivola Câmara Leme	Doutor	Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Leocádio André	Doutor	Matemática (Álgebra, Lógica e Fundamentos)	100	Ficha submetida
Paula Cristiana Costa Garcia Silva	Doutor	Análise Matemática	100	Ficha submetida
Patrício Rodrigues	Doutor	Matemática / Álgebra	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Saiago	Doutor	Matemática / Álgebra	100	Ficha submetida
Cláudio António Rainha Aires Fernandes	Doutor	Análise Funcional	100	Ficha submetida
Hugo Miguel Martins Ferreira da Silva	Mestre	Engenharia Biomédica	50	Ficha submetida

Maria Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Ana Vital Morgado Marques Nunes	Licenciado	Engenharia Química	50	Ficha submetida
João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima	Doutor	Química Aplicada	100	Ficha submetida
Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade	Doutor	Química-Física/Química	100	Ficha submetida
João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Silva Franco Fernandes	Doutor	Álgebra	100	Ficha submetida
João Paulo Lança Pinto Casquilho	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Mário Jorge Mendes Delgado	Licenciado	Engenharia Electrotécnica	50	Ficha submetida
João Manuel dos Santos Lourenço	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Filipe Serra de Oliveira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Joaquim Eurico Anes Duarte Nogueira	Doutor	Matemática Pura (Álgebra)	100	Ficha submetida
Francisco Manuel Braz Fernandes	Doutor	Science et Génie des Matériaux	100	Ficha submetida
João Pedro Botelho Veiga	Doutor	Cristaloquímica/Ciência dos Materiais	100	Ficha submetida
André João Maurício Leitão do Valle Wemans	Doutor	Engenharia Física	100	Ficha submetida
Célia Maria Reis Henriques	Doutor	Física / Física de Superfícies	100	Ficha submetida
Filipe Alexandre Ferreira Tiago de Oliveira	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Ayana Maria Xavier Furtado Mateus	Doutor	Estatística/ Matemática	100	Ficha submetida
Gracinda Rita Diogo Guerreiro	Doutor	Matemática - Especialidade Estatística	100	Ficha submetida
Rui Manuel Rodrigues Cardoso	Doutor	Philosophy in Actuarial Mathematics and Statistics	100	Ficha submetida
Maria Cecília Marques Rodrigues	Doutor	Matemática - Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria Paula da Costa Couto	Doutor	Modelação Ecológica	100	Ficha submetida
Susana Maria Marques Henriques Botelho Baptista	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Duarte Miguel Machado Carneiro de Brito	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Adelino Rocha Ferreira da Silva	Doutor	Engenharia Sistémica / Systems Engineering	100	Ficha submetida
Rui Manuel Leitão Santos Tavares	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Hugo Alexandre Serra	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	50	Ficha submetida
Luís Filipe Figueira de Brito Palma	Doutor	Engenharia Electrotécnica / Especialidade de Controlo	100	Ficha submetida
Paulo José Carrilho de Sousa Gil	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Isabel Cristina Silva Correia	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Mário Nuno Apolinário Gomes Farelo	Licenciado	Finanças	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Ribeiro Pereira	Mestre	Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Luís Nobre Gonçalves	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Manuel Luís Magalhães Nunes da Ponte	Doutor	Engenharia Química /Termodinâmica Química	100	Ficha submetida
João Nuno Gonçalves Faria Martins	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Oleksiy Karlovych	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ana Maria de Sousa Alves de Sá	Doutor	Equações Diferenciais/Matemática	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira	Doutor	Física	100	Ficha submetida
José Paulo Moreira dos Santos	Doutor	Física Teórica (Física Atómica)	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Agra Coelho	Doutor	Estatística/Bioestatística	100	Ficha submetida

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição

69

4.1.3.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

94

4.1.3.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

68

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

92,6

4.1.3.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor

67

4.1.3.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

91,3

4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

1,5

4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

2

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

2,2

4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

3

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

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

Em 16 de Agosto de 2010 foi publicado em DR (2ª Série, nº 158) o Regulamento nº 684/2010 relativo à Avaliação do Desempenho e Alteração do Posicionamento Remuneratório dos docentes da UNL-Universidade Nova de Lisboa.

A avaliação de desempenho abrange todos os docentes da UNL, tem em conta a especificidade de cada área disciplinar e considera todas as vertentes da respetiva atividade:

a) Docência (e.g., diversidade de disciplinas ensinadas; disponibilização de material pedagógico; orientação de

Dissertações de Mestrado e de Teses de Doutoramento; participação em júris;
b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g., coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);
c) Tarefas administrativas e de gestão académica;
d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g., prémios e distinções académicas; relatórios no âmbito do estatuto da carreira docente; serviços prestados a outras entidades).

As ponderações a considerar em cada vertente são as seguintes:

- a) Docência — entre 20 % e 70 %;*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação — entre 20 % e 70 %;*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica — entre 10 % e 40 %;*
- d) Atividades de extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade — entre 5 % e 40%.*

A avaliação positiva é expressa numa escala de três posições (mínimo de 3 pontos e máximo de 9 pontos).

Compete ao Conselho Científico a condução do processo de avaliação de desempenho.

Compete ao Conselho Pedagógico pronunciar-se na generalidade sobre o processo de avaliação de desempenho.

Compete ao Reitor da UNL homologar os resultados da avaliação do desempenho.

A avaliação do desempenho é feita uma vez em cada triénio, sem prejuízo da monitorização anual, e releva para os seguintes efeitos:

- a) Contratação por tempo indeterminado dos professores auxiliares;*
- b) Renovação dos contratos a termo certo dos docentes não integrados na carreira;*
- c) Alteração do posicionamento remuneratório.*

Os docentes que acumulem um mínimo 18 pontos nas avaliações de desempenho deverão ter uma alteração do posicionamento remuneratório. Os docentes com avaliação considerada insuficiente em dois triénios consecutivos poderão sofrer as consequências previstas no Estatuto Disciplinar dos Trabalhadores que exercem Funções Públicas.

A FCT elaborou o seu Regulamento em consonância com o da UNL, tendo definido métricas específicas para as áreas da Ciência e Engenharia. O Regulamento da FCT já foi aprovado e publicado no DR, 2ª Série, nº 193 de 4 de outubro 2012 (Despacho 13109/2012).

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

The rules for Performance Evaluation and Amendment of Position Remuneration of academic staff of UNL Universidade Nova de Lisboa were officially published in August 16, 2010 (Regulation 684/2010).

The regulation concerns the performance of the UNL academic staff in order to evaluate it based on merit and improve its quality.

The performance evaluation covers all UNL academic staff, takes into account the specifics of each subject area and considers all aspects of their business:

- a) Teaching (e.g., diversity of subjects taught, availability of teaching materials, supervision of Master and PhD, Theses, participation in boards of academic juries);*
- b) Scientific research, development and innovation (e.g., coordination and participation in research projects and coordination of research units, publication of scientific articles and books, conference papers, participation in bodies of scientific journals, patents, participation in scientific committees, organizations or networks);*
- c) Administrative and academic management activities (e.g., participation in bodies of UNL and UNL academic units);*
- d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community (e.g., academic honours and awards, reports in the status of the teaching profession, services provision to other entities).*

The weights assigned to the above dimensions are:

- a) Teaching - between 20% and 70%;*
- b) Scientific research, development and innovation - between 20% and 70%;*
- c) Administrative and academic management activities- between 10% and 40%;*
- d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community - between 5% and 40%.*

The positive evaluation is expressed on a scale of three positions (minimum of 3 points and a maximum of 9 points).

At the academic unit level, the Scientific Council conducts the performance evaluation process and the Pedagogical Council issues an overall appreciation of it. The UNL Rector approves the results of the performance evaluation.

Performance evaluation is carried out once every three years, subject to annual monitoring, and is relevant for the following purposes:

- a) Contract of assistant professors for an indefinite period;*
- b) Renewal of temporary contracts for teachers that are not integrated in the regular academic career;*
- c) Change of salary position.*

The salary position of teachers who accumulate a minimum of 18 points in performance evaluation may be upgraded. Teachers with performance evaluation considered insufficient in two consecutive three-year periods may suffer the consequences outlined in the Disciplinary Statute of Civil Servants. FCT has developed its regulations in accordance with UNL's rules, having defined specific evaluation metrics for the Science and Engineering areas. The FCT regulations were already approved and officially published on the 4th of October 2012 (DR, 2nd Series, 193).

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

https://docs.google.com/a/fct.unl.pt/folderview?id=0BzIzjiVTzvQPd0pXVXE2OWpVWEE&usp=drive_web

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

O ciclo de estudos partilha, com os outros quatro ciclos de estudos leccionados pelo DEMI, o apoio de cinco funcionários não docentes. Três Assistentes Técnicas (Fernanda Pacheco), (Isabel Aguiar) e (Clara Rasteiro), um Assistente Técnico (António Campos), e um Assistente Operacional (Paulo Magalhães). A Fernanda Pacheco dá o apoio administrativo de secretariado do DEMI, a Isabel Aguiar dá apoio administrativo maioritariamente na fase de conclusão dos cursos (teses de MSc e de PhD), e a Clara Rasteiro coordena os serviços de apoio contabilístico e inventariado de suporte ao DEMI e efetua o interface com a divisão de contabilidade da FCT. O António Campos e o Paulo Magalhães garantem a gestão do material, ferramenta e manutenção bem como a atividade de suporte para o apoio aos trabalhos dos alunos do Laboratório de Tecnologia Industrial. Pontualmente prestam também apoio técnico e oficial aos trabalhos dos restantes Laboratórios do DEMI.

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

The current study cycle shares, with the other four study cycles taught by DEMI, the support of five non academic staff. Three Technical Assistants (Fernanda Pacheco), (Isabel Aguiar) and (Clara Rasteiro), one Technical Assistant (António Campos), and one Operational Assistant (Paulo Magalhães). Fernanda Pacheco gives the secretariat administrative support to the DEMI, Isabel Aguiar gives administrative support mainly at the stage of completion of courses (MSc and PhD theses), and Clara Rasteiro coordinates the support services of accounting and inventory of DEMI and performs the interface with the accounting division of FCT. Antonio Campos and Paulo Magalhães ensure the management of materials, tools and maintenance as well as the support activity to the student's works of the Laboratory of Industrial Technology. Occasionally they also provide technical support and to the works of other DEMI Laboratories.

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

9º Ano de escolaridade: Isabel Aguiar; Paulo Magalhães.

12º Ano de escolaridade: Fernanda Pacheco; Clara Rasteiro; António Campos.

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study programme.

9th Year: Isabel Aguiar; Paulo Magalhães.

12th Year (end of the high school): Fernanda Pacheco; Clara Rasteiro; António Campos.

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública, o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário administrativo ou técnico são definidos no início de cada ano e estão alinhados com os objetivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário, a existir, dependerá da avaliação anual que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The performance of non-academic staff is based on SIADAP-Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration. SIADAP requires the definition and deployment of institutional objectives. The goals to be attained by the non-academic staff are aligned with the institution strategic objectives and are defined at the beginning of each year. The career progression of staff depends on their yearly evaluation, which is based on the degree of accomplishment of the pre-defined goals.

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

Não houve recentemente quaisquer ações de formação relevantes destinadas a melhorar a qualificação do pessoal não docente por insuficiência de orçamento.

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

Recently there were not any relevant training activities to improve the qualifications of the non-academic staff due to lack of budget.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	90.6
Feminino / Female	9.4

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	29.9
20-23 anos / 20-23 years	46.2
24-27 anos / 24-27 years	17.7
28 e mais anos / 28 years and more	6.1

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	1.4
Centro / Centre	4.9
Lisboa / Lisbon	81.1
Alentejo / Alentejo	4.3
Algarve / Algarve	3
Ilhas / Islands	3
Estrangeiro / Foreign	2.4

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	41.6

Secundário / Secondary	31.2
Básico 3 / Basic 3	13.9
Básico 2 / Basic 2	6
Básico 1 / Basic 1	7.3

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	77.9
Desempregados / Unemployed	7.2
Reformados / Retired	6.4
Outros / Others	8.5

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	121
2º ano curricular	167
3º ano curricular	99
4º ano curricular	77
5º ano curricular	77
	541

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	83	90	96
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	107	101	112
N.º colocados / No. enrolled students	90	101	105
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	41	31	41
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	145	141	137
Nota média de entrada / Average entrance mark	154	151	147

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

A estrutura por excelência de apoio aos estudantes é a Comissão Pedagógica presidida pelo Coordenador de Curso. Em casos relacionados com percursos académicos, cada aluno pode reunir com o Coordenador, durante o horário pré-estabelecido de duas horas/semana. Apesar de não existir um sistema de precedências, procura-se informar os estudantes dos requisitos necessários para a realização de cada unidade curricular, evitando percursos académicos desajustados. Quanto ao apoio pedagógico, enfatiza-se a necessidade dos estudantes frequentarem todas as aulas das unidades curriculares a que estão inscritos, nomeadamente as teóricas. Procura-se ainda garantir que os alunos tenham um horário organizado, com períodos sem aulas para

estudo e realização de trabalhos. Têm sido realizadas reuniões de preparação do semestre, em que são debatidas as dificuldades pedagógicas sentidas, e marcadas as avaliações intercalares de modo a equilibrar a avaliação entre diferentes unidades curriculares.

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

The quintessential structure to student support is the Pedagogical Committee chaired by the Course Coordinator. In cases related to student's academic route, each student may meet with the Coordinator, during the prearranged time of two hours/week. Although no precedence system exists, the students are informed on the prerequisites of each curricular unit, in order to avoid improper academic paths. Concerning pedagogical support, the importance of attending all classes is continuously stressed, including theoretical ones. It further seeks to ensure that students have an organized time schedule, with periods without classes for study and homework. Meetings have been held to prepare for the semester, in which are discussed the pedagogical difficulties experienced, and scheduled intercalary assessments to balance the evaluation between different curricular units.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

A FCT promove um Programa de Integração do Estudante do 1º ano (1º ciclo e M. Integrados) que engloba:
-Sessão de Esclarecimento sobre o Funcionamento Pedagógico da FCT realizada pelo Subdiretor para o Conselho Pedagógico;
-Apresentação da Biblioteca “Há mais na Biblioteca do que imaginas”;
-Visita organizada pelo Coordenador do curso ao respetivo departamento com o objetivo de apresentar o curso, os docentes e as instalações;
Adicionalmente, a FCT tem uma secção de Aconselhamento Vocacional e Psicológico para:
-Acolher e apoiar os estudantes na sua integração na FCT;
-Efetuar o aconselhamento vocacional e psicológico dos estudantes;
-Apoiar os estudantes na gestão do tempo, nos métodos de aprendizagem e noutros aspetos psicopedagógicos e, ou terapêuticos;
-Desenvolver iniciativas que visem a melhoria das condições educativas e de vivência dos estudantes portadores de deficiência física e sensorial.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

FCT promotes an integration program for the 1st year students (1st cycle and Integrated Master), which includes:
-Session conducted by the Vice-Dean for the Pedagogical Council to present the pedagogical functioning of the School;
-Presentation of the Library - "There are more than you think in the Library";
-Visit organized by the Coordinator of the study program to the respective department aimed at presenting the program, academic staff and facilities;
Additionally, FTC has a Vocational and Psychological Counselling service to:
-Welcome and support students in their integration;
-Provide vocational and psychological counselling for students;
-Support students in time management and learning methods and other psycho-pedagogical or therapeutic issues
-Develop initiatives to improve the educational conditions and social life in the Campus of students with disabilities.

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

Na FCT existe a Secção de Apoio ao Estudante–Integração na Vida Ativa, a qual desenvolve, essencialmente, as seguintes atividades:
- Promoção da inserção laboral de estudantes e diplomados;
- Divulgação de ofertas de emprego, estágios, concursos, cursos de pós-graduação e profissionais, programas de apoio à criação de autoemprego, bolsas de investigação ou de outro tipo em Portugal e no estrangeiro;
- Divulgação de informação sobre estudantes finalistas e diplomados, incluindo os respetivos CV, para efeitos de integração na vida profissional;
- Apoio a empresas no recrutamento de estudantes e de diplomados, através da organização, ao longo do ano, de apresentações e de entrevistas para recrutamento e da afixação de anúncios de recrutamento nas instalações da FCT e através da Internet;
Existe uma plataforma de emprego online (<http://emprego.fct.unl.pt>) onde os estudantes e diplomados se inscrevem para receberem e responderem a ofertas de emprego e/ou estágio.

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

At FCT the Student Support Section–Integration in working life develops the following activities:

- Promotion of insertion of students and graduates into the labor market;
 - Dissemination of information about vacancies, internships, contests, postgraduate and professional study programmes, programmes to support the creation of self-employment, research grants or other grants in Portugal and abroad;
 - Dissemination of information about students and graduates, including the respective curricula vitae, with the purpose of integrating them into the job market;
 - Support companies in the recruitment of students and graduates through organization of presentations and interviews, carried out throughout the year, and posting of recruitment advertisements on FCT premises and in the Internet;
- In addition, there is an online job platform (<http://emprego.fct.unl.pt>) through which students and graduates can receive job and/or internships offers and apply for them.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

No final de cada edição, os alunos devem responder a um inquérito sobre vários aspetos do funcionamento das UC que frequentaram, nomeadamente a sua satisfação global com a UC, a sua perceção sobre o desempenho dos docentes, e ainda sobre aspetos da natureza e organização da UC (e.g. relevância da sua aprendizagem e o desenvolvimento de competências que promove, métodos de ensino e avaliação, correspondência entre o tempo dedicado à UC e os ECTS atribuídos). Os resultados destes inquéritos são mantidos no sistema de informação da FCT/UNL (CLIP) devendo os docentes, na autoavaliação das UC de que são responsáveis, comentar as opiniões dos alunos, e sugerir medidas de melhoria, nomeadamente nos pontos em que a essa visão esteja abaixo de um limiar considerado aceitável. A autoavaliação é subsequentemente validada pelo coordenador do CE e pelo respetivo presidente do Departamento, para assegurar que as medidas consideradas necessárias sejam implementadas.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

At the end of each edition, students are required to answer a survey on various aspects of the functioning of the units (CU) they attended, including their overall satisfaction with the CU, their perception on the performance of teachers, and other issues regarding the nature and organization of the CU (eg relevance of its learning and skills whose development it promotes, teaching methods and assessment, correspondence between the time devoted to UC and the ECTS assigned to it). The results of surveys are maintained in the information system of the FCT / UNL (CLIP) and teachers, in self-assessment of the CU they are responsible of, should comment on the opinions of students, and suggest measures for improvement, particularly in situations where such opinion is below an adequate threshold. This self-assessment is subsequently validated by the Coordinator of the Study Cycle and the Head of the respective Department, to ensure that the measures deemed necessary are implemented.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

A FCT tem um Coordenador geral Erasmus e coordenadores/área científica. A Divisão Académica - Acolhimento e Mobilidade assegura os processos inerentes à Mobilidade (nacional e internacional), nas várias vertentes. Promove a divulgação dos acordos bilaterais existentes junto de docentes, não docentes e discentes, incentivando a mobilidade, trata da renovação de todos os Acordos e apoia o estabelecimento de novos. Promoção: Outgoing- Sessão anual (dias antes da abertura das pré-candidaturas) sobre a Mobilidade Erasmus, destinada a todos os estudantes interessados. Conta com o testemunho de estudantes que já fizeram um período de estudos Erasmus. Incoming- Sessão de Boas Vindas no início do ano letivo, com visita guiada ao Campus da FCT, e um Tour guiado por Almada e Caparica. O plano de estudos a cumprir na universidade de acolhimento é previamente aprovado pelas 2 instituições envolvidas. Creditação de conhecimentos: garantida equivalência às unidades curriculares oferecidas na FCT.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

FCT has a general Erasmus Coordinator and coordinators/scientific study area. The Academic Division – Lodging and Mobility ensures all processes pertaining national and international Mobility in its various forms, promotes the dissemination of existing bilateral agreements among teachers, non-teaching staff and students, encouraging mobility; ensures renovation of agreements and gives support to the establishment of new ones. Promotion: Outgoing- Annual Session (days before the opening of pre-applications) on Erasmus Mobility, addressed to all interested students. It counts on the direct testimony of students who have experienced an Erasmus study period. Incoming- Welcome Session at the beginning of the school year, followed by a guided visit to FCT Campus, and a Guided Tour (Almada, Caparica). Study plans to be carried out at host University need prior approval by both institutions involved. Crediting of acquired knowledge: granted by equivalences on curricular units offered at FCT.

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

Os mestres em Engenharia Mecânica da FCT desenvolvem aptidões que asseguram o nível de conhecimentos, capacidade de compreensão e competências de análise, especificação, projeto e utilização de produtos e serviços relacionados com a Área Científica de Engenharia Mecânica a um nível compatível com o requerido pelos artigos 15.º e 18.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 107/2008, de 25 de junho e republicado em anexo do mesmo. A aquisição destas aptidões é feita ao longo dos 10 semestres do curso. Nos primeiros seis semestres os estudantes adquirem uma base sólida de conhecimentos teóricos, em áreas fundamentais do conhecimento como Matemática, Física, Química e em ciências de engenharia cobrindo os domínios do Desenho e da Informática, da Mecânica Aplicada, dos Sólidos e dos Fluidos, da Termodinâmica Aplicada, da Mecânica Estrutural, da Eletrónica e Automação, das Características e Comportamento dos Materiais e dos Processos de Manufatura. Esta formação visa incutir, no estudante, o rigor científico e a estruturação do pensamento, nomeadamente na sua capacidade de abstração e de modelação da realidade, bem como a adaptação a novas realidades decorrentes da evolução tecnológica. Os quatros últimos semestres são dedicados a fornecer uma formação tecnológica avançada, com carácter interdisciplinar que permita dotar o estudante da capacidade de realizar projetos integrados de média/elevada dimensão, promovendo a competência de lidar com sistemas complexos. Nestes anos de formação específica os estudantes são ainda obrigados a realizar uma unidade curricular obrigatória de empreendedorismo e a escolher 6 ECTS de áreas científicas distintas da engenharia mecânica, sendo assim possível complementar a sua formação em áreas adjacentes, como sejam as relacionadas com a gestão de projetos e/ou gestão de qualidade, entre outras. Ao longo dos cinco anos o plano curricular inclui, juntamente com todos os cursos da FCT, um conjunto de módulos de 3 ECTS de formação complementar genérica, designada por “soft-skills”, que visam dar ao estudante aptidões que facilitem a sua integração na futura vida profissional. A aferição do nível de conhecimentos e aptidões dos estudantes é feita através de um cuidadoso sistema de avaliação contínua das diferentes unidades curriculares, bem como pelo reconhecimento das entidades empregadoras, através da elevada taxa de empregabilidade verificada nos últimos anos.

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study programme, and measurement of its degree of fulfillment.

The Mechanical Engineering master degree holder from the FCT develops skills that ensure the level of knowledge, comprehension and skills of analysis, specification, design and use of products and services related to Scientific Area of Mechanical Engineering at a level consistent with the requirements of Articles 15. and 18. Form Decree-Law n.º 74/2006, of March 24, as amended by Decree-Law n.º 107/2008 of June 25 and republished in its Annex. The acquisition of these skills is made over the 10 semesters of the program. In the first six semesters students acquire a solid foundation of theoretical knowledge in key areas of knowledge such as Mathematics, Physics, Chemistry and engineering sciences covering areas of Drawing and Informatics, Applied Mechanics, Solids and Fluids, Applied Thermodynamics, Structural Mechanics, Electronics and Automation, Characteristics and Behaviour of Materials and Manufacturing Processes. This training aims to instil in students the scientific rigor and structure of thought, particularly in their capacity for abstraction and modelling of reality, as well as the skill to adapt to new realities arising from technological developments. The last four semesters are dedicated to providing advanced technological training with interdisciplinary character. This training allows the student to acquire the ability to develop integrated projects of medium/large size, promoting the competence to deal with complex systems. In these years of specific training students are still required to conduct a mandatory course in entrepreneurship and to choose 6 ECTS from scientific areas distinct from Mechanical Engineering and, thus complementing their training in adjacent areas, such as those related to project management and/or quality management, among other. Over the five years the study cycle includes, along with all study cycles of FCT, a set of 3 ECTS modules for generic additional training, the so called soft-skills, aimed at providing the student with transferable skills to facilitate the integration into his future professional environment. The assessment of the students' level of knowledge and skills is done through a careful system of continuous evaluation of the different courses, as well as by the recognition of the employers, through a steady high employability rate during the last years.

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O curso de Engenharia Mecânica da FCT é um mestrado integrado com uma organização vocacionada para uma engenharia conceptual conforme os princípios do Processo de Bolonha. De acordo com a lei, o ciclo de estudos tem a duração total de 10 semestres (300 ECTS). A realização dos 180 ECTS correspondentes aos primeiros seis semestres confere o grau de Licenciado em Ciências de Engenharia Mecânica. Os primeiros seis semestres conferem uma sólida formação de base que engloba conhecimentos de áreas científicas básicas e de ciências de engenharia. Os últimos quatro semestres do curso são direccionados para a aquisição

de uma formação tecnológica avançada que garante ao aluno o domínio relevante das mais modernas tecnologias e ferramentas computacionais aplicadas às áreas de Engenharia Mecânica. No 9º semestre letivo, o estudante tem de realizar 21 ECTS em unidades curriculares de engenharia mecânica à sua escolha de entre um bloco de unidades curriculares (48 ECTS) oferecidas nas diferentes áreas científicas da engenharia mecânica. Isto permite ao aluno criar o seu próprio perfil, em função das suas preferências ou do tema de dissertação de mestrado escolhido. A realização do trabalho de suporte à dissertação é efetuada nos últimos dois semestres do curso se bem que o grosso do trabalho seja realizado no segundo semestre, no 9º semestre a Introdução à Dissertação 3 ECTS e no 10º semestre a Dissertação 30 ECTS. A maioria das dissertações tem tido um carácter científico (em oposição a projetos ou estágios). Nos últimos anos tem-se verificado num número crescente de dissertações elaboradas com a coorientação de professores de outras instituições afins e da indústria.

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

According to the principles of Bologna recommendations, the FCT program in Mechanical Engineering is an integrated master with an organization dedicated to a conceptual engineering. Following the law, the cycle of studies lasts a total of 10 semesters (300 ECTS). The completion of the first 180 ECTS, corresponding to the first six semesters, confers the degree of Bachelor in Mechanical Engineering Science. These first six semesters provide a solid base of knowledge that includes basic general science and engineering sciences. The program's last four semesters are directed to the acquisition of an advanced technological training that gives the student the relevant knowledge in the field of modern technologies as well as the computational tools applied to the areas of Mechanical Engineering. In the 9th semester, the student must carry 21 ECTS in mechanical engineering courses chosen from a block of courses (48 ECTS) offered in different scientific fields of mechanical engineering. This allows the student to create his own profile, depending on their preferences or the theme chosen dissertation. The completion of the work supporting the dissertation is made in the last two semesters, but the bulk of the work is done in the second one, in the 9th semester Introduction to Dissertation 3 ECTS and in the 10 semester Dissertation 30 ECTS. The majority of dissertations have had a scientific character (as opposed to projects or internships). In recent years there have been an increasing number of dissertations prepared with the co-supervision of teachers of other related institutions and industry staff.

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

As bases de garantia da qualidade da UNL, definidas pelo Conselho de Garantia da Qualidade do Ensino, preveem que as revisões curriculares sejam efetuadas de 5 em 5 anos ou de 6 em 6 anos. No entanto, podem ser feitas revisões sempre que tal se justifique (e.g. orientações estratégicas da Escola, recomendações decorrentes de avaliações efetuadas por entidades externas). Como exemplo, refere-se a recente revisão com efeitos a partir de 2012/13 (Perfil Curricular FCT: <http://www.fct.unl.pt/perfil-curricular-fct>). A atualização científica e de métodos de trabalho é feita pelos responsáveis das unidades curriculares e restantes docentes de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e as boas práticas de ensino e aprendizagem. Neste domínio, o envolvimento dos docentes em atividades científicas é de extrema importância.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

The quality assurance guidelines defined by the UNL Teaching Quality Council predict that the curricular reviews are carried out every 5 or 6 years. However, reviews can be undertaken when justified (e.g., strategic guidelines of the School, recommendations resulting from evaluations conducted by external entities). An example is the recent review implemented in 2012/13 in all programs (FCT Curricular Profile: <http://www.fct.unl.pt/perfil-curricularfct>). Generally, the update of scientific and work methodologies is carried out by those responsible for the courses and the other teachers according to the latest scientific developments and best practices of teaching and learning. The research activities developed by the academic staff are extremely important in this area.

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

A integração dos estudantes na investigação científica é assegurada por uma sólida formação de base científica, ministrada nos primeiros semestres, seguida de formação específica avançada nos últimos quatro semestres. Nos semestres de formação avançada, a bibliografia é complementada com artigos científicos, que permitem aos alunos adquirirem competências relativas à forma de relatar trabalhos científicos. Em algumas disciplinas os alunos apresentam os relatórios dos seus trabalhos de avaliação sob a forma de publicação científica. Na elaboração das dissertações os melhores estudantes são integrados em projetos de investigação e são estimulados a escrever artigos. Estes artigos são posteriormente submetidos a conferências internacionais de referência. Nos últimos anos tem-se verificado um substancial incremento no número de publicações resultantes de dissertações.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

Students' integration in scientific research is guaranteed by a solid scientific basis, taught in the first six

semesters, followed by specific advanced training in the last four semesters. During advanced training semesters, the bibliography is complemented with scientific articles, thus allowing students to acquire skills on how to report scientific work. In some disciplines the students elaborate reports of their assessment work in the form of scientific publication. In the preparation of dissertations the best students are integrated into research projects and are encouraged to write papers. These papers are then submitted to international conferences and journals. In recent years there has been a substantial increase in the number of publications resulting from dissertations.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Análise Matemática I D / Mathematical Analysis I D

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I D / Mathematical Analysis I D

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

Ana Maria de Sousa Alves de Sá (sem horas de contacto)

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

Jorge Manuel Leocádio André - PL:126h

Paula Cristiana Costa Garcia Silva Patrício Rodrigues - T:42h; PL:84h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Trabalhar com noções elementares de topologia na recta real (vizinhança, aberto, fechado, etc.);*
- Fazer pequenas demonstrações por indução;*
- Compreender a noção rigorosa de limite (de sucessões, de funções de variável real) e calcular limites.*
- Compreender a noção rigorosa de continuidade de funções de variável real e respectivos resultados fundamentais.*
- Conhecer a noção de diferenciabilidade, os teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy e aplicações ao cálculo de limites;*
- Conhecer o desenvolvimento de Taylor e aplicações ao estudo de funções;*
- Conhecer a noção de primitiva e respectivas técnicas de cálculo;*
- Conhecer a noção de integral de Riemann, respectivas técnicas de cálculo e algumas aplicações;*
- Ser capaz de estudar a convergência de integrais impróprios.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student must have acquired knowledge, skills and powers to:

- Work with elementary notions of topology on the real line (neighborhood, open, closed, etc.).*
- Make small proves by induction;*
- Understand the concept and definition of limit (sequences, functions of real variable) and calculate limits.*
- Understand the definition of continuity of functions of one real variable and the fundamental results.*
- Understand the notion of differentiability, the theorems of Rolle, Lagrange and Cauchy and their applications to the calculation of limits;*
- Understand the Taylor development and its applications to the study of functions;*
- Understand the notion of indefinite integral and perform calculations;*
- Understand the notion of Riemann integral, the techniques of calculation and some applications;*
- Be able to study the convergence of improper integrals.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Topologia, Indução Matemática, Sucessões: Topologia elementar da recta real. Relação de ordem na recta real. Princípio de indução matemática. Generalidades sobre sucessões. Noção de convergência de uma sucessão e propriedades do cálculo de limites. Subsucessões. Teorema de Bolzano-Weierstrass.

2. Limites e Continuidade: Limite segundo Cauchy e Heine. Propriedades de cálculo. Continuidade de uma função num ponto. Propriedades das funções contínuas. Teorema do valor intermédio. Teorema de Weierstrass. Continuidade e bijecções recíprocas.

3. Diferenciabilidade: Generalidades. Teoremas fundamentais: Rolle, Lagrange e Cauchy. Cálculo prático de

limites. Desenvolvimento de Taylor e aplicações.

4. Primitivação: Introdução. Primitivação por partes. Primitivação por substituição. Primitivação de funções racionais.

5. Integração de Riemann: Introdução. Teoremas fundamentais. Integração por partes e integração por substituição. Aplicações diversas. Integrais impróprios.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Topology, Mathematical Induction, Sequences: Basic topology of the real numbers. Order relation.

Mathematical induction. Generalities about sequences. Convergence of a sequence and properties for calculus of limits. Subsequences. Bolzano-Weierstrass theorem.

2. Limits and Continuity: Convergence according to Cauchy and Heine. Calculus properties. Continuity of a function at a given point. Properties of continuous functions. Bolzano theorem. Weierstrass theorem. Continuity and reciprocal bijections.

3. Differentiability: Generalities. Fundamental theorems: Rolle, Lagrange and Cauchy. Calculus techniques for limits. Taylor formula and applications.

4. Indefinite Integration: Introduction. Indefinite integration by parts. Indefinite integration by substitution. Indefinite integration of rational functions.

5. Riemann Integration: Introduction. Fundamental theorems. Definite integration by parts and by substitution. Some applications. Improper integration.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O capítulo 1 é dedicado às noções topológicas, indução matemática e sucessões de números reais. Cobrem-se, assim os dois primeiros objetivos enunciados e parte do terceiro.

O capítulo 2 é dedicado aos limites e continuidade de funções reais de variável real, cobrindo parte do terceiro objetivo e o quarto.

O capítulo 3 é dedicado ao estudo do cálculo diferencial de funções reais de variável real e resultados fundamentais, cobrindo o quinto objetivo. O estudo da fórmula de Taylor e aplicações cobre o sexto objetivo.

O capítulo 4 é dedicado ao estudo das primitivas e respectivas técnicas de cálculo, cobrindo o sétimo objetivo.

O capítulo 5 é dedicado ao estudo do integral de Riemann e dos integrais impróprios, cobrindo os oitavo e nono objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Chapter 1 is devoted to topological notions, mathematical induction and sequences of real numbers. It covers the first two objectives and part of the third.

Chapter 2 is devoted to the study of limits and continuity of real functions of one real variable, covering part of the third and the fourth objective.

Chapter 3 is devoted to the study of differential calculus of real functions of one real variable and main results, covering the fifth objective. The study of Taylor formula and its applications covers the sixth objective.

Chapter 4 is devoted to the study of indefinite integrals and their calculation techniques, covering the seventh objective.

Chapter 5 is devoted to the study of the Riemann integral and improper integrals, covering the eighth and ninth objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição da matéria, que é ilustrada com exemplos de aplicação.

As aulas práticas consistem na resolução de exercícios de aplicação dos métodos e resultados apresentados nas aulas teóricas.

Quaisquer dúvidas são esclarecidas no decorrer das aulas, nas sessões semanais destinadas ao atendimento dos estudantes ou ainda em sessões combinadas diretamente entre aluno e professor.

O estudante deve assistir a todas aulas práticas, com possível exceção de três.

O estudante pode realizar a disciplina por avaliação contínua que consiste na realização de três testes e na avaliação pelo docente das aulas práticas. Em caso de insucesso, o estudante pode ainda apresentar-se a exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes consist in a theoretical exposition illustrated by application examples.

Practical classes consist in the resolution of application exercises for the methods and results presented in the theoretical classes.

Students can ask questions during the classes, in weekly scheduled sessions or in special sessions accorded directly with the professor.

Students must attend classes, with the possible exception of three.

There are three mid-term tests that can substitute the final exam in case of approval. Otherwise the student

must pass the final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nas aulas teóricas procede-se à exposição da matéria, ilustrada com exemplos. Em geral, os resultados são explicados e exemplificados, sem demonstração formal. No entanto, são feitas algumas demonstrações, especialmente quando estas são úteis para a melhor compreensão da matéria.

Os alunos têm acesso a uma lista de problemas resolvidos, de problemas para resolver nas aulas práticas e ainda de problemas para resolver autonomamente.

Para obter aprovação, o aluno deve assistir a, pelo menos, dois terços das aulas práticas. Esta prática tem-se revelado útil, especialmente para os alunos de primeira inscrição na Universidade, impedindo a abstenção às aulas e respectivas consequências.

Além trabalhar os conceitos expostos na teórica, os problemas propostos também têm como objectivo importante a prática do cálculo.

É atribuída uma classificação nas aulas práticas, que é tida em conta na classificação final.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In theoretical classes matters are explained and illustrated with examples. In general, results are explained and exemplified, without a formal proof. Nevertheless, some proofs are given, especially when they are useful to understand the matter.

Students can obtain a list of solved problems, problems to be solved in practical classes and problems to solve by themselves.

In order to succeed the student must attend, at least, two thirds of the classes. Such practice has revealed to be useful, mainly to the first year students.

Besides working on the concepts set out in theoretical classes, proposed problems have also as an important objective, the practice of calculation.

It is given a rating in practical classes, which is taken into account in the final standings.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Texto Adoptado

Ana Alves de Sá e Bento Louro, Análise Matemática I, FCT-UNL, 2011

Bibliografia Recomendada

1. Robert G. Bartle e Donald R. Sherbert, Introduction to Real Analysis, John Wiley & Sons Inc., 1999

2. Jaime Campos Ferreira, Introdução à Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian, 1982

3. Rod Haggarty, Fundamentals of Mathematical Analysis, Prentice Hall, 1993

4. Carlos Sarrico, Análise Matemática, Leituras e Exercícios, Gradiva, 1997

Mapa IX - Álgebra Linear e Geometria Analítica D / Linear Algebra and Analytic Geometry D

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica D / Linear Algebra and Analytic Geometry D

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

Carlos Manuel Saiago - T:42h; PL:56h

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

Cláudio António Rainha Aires Fernandes - PL:84h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Operar com matrizes, caracterizar as matrizes invertíveis e calcular a inversa de uma matriz invertível.

- Utilizar as matrizes para determinar se um sistema de equações lineares é impossível ou é possível e, neste caso, determinar o conjunto das soluções.

- Representar uma aplicação linear por uma matriz e determinar, por exemplo, se a aplicação é sobrejectiva, se é injectiva, determinando a característica da matriz.

- Dada uma matriz quadrada, calcular o seu determinante, os seus valores próprios e respectivos vectores próprios associados.

- Utilizar as matrizes e determinantes na Geometria Analítica em R^3 , por exemplo para a determinação de uma equação geral de um plano, a determinação da posição relativa entre 2 rectas (entre 2 planos ou entre 1 recta e 1 plano)

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student is supposed acquire basic knowledge on Linear Algebra. At the end of the curricular unit students should have the following abilities:

- To use matrices in different situations*
- To recognize an invertible matrix*
- To compute the inverse of an invertible matrix*
- To work on systems of linear equations using matrices*
- To know the relation between a matrix and a linear function*
- To understand the determinant of a square matrix, related results, to compute the eigenvalues and eigenspaces and their applications*
- To use matrices, systems of linear equations and the concept of determinant to solve some geometric problems*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA - D

1 - MATRIZES

2 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

3 - DETERMINANTES

4 - ESPAÇOS VECTORIAIS

5 - APLICAÇÕES LINEARES

6 - VALORES E VECTORES PRÓPRIOS

7 - PRODUTO INTERNO, PRODUTO EXTERNO E PRODUTO MISTO DE VECTORES EM R^3

8 - GEOMETRIA ANALÍTICA EM R^3

6.2.1.5. Syllabus:

LINEAR ALGEBRA AND ANALYTIC GEOMETRY - D

1 – Matrices

2 – Systems of Linear Equations

3 – Determinants

4 – Vector Spaces

5 – Linear Transformations

6 – Eigenvalues and Eigenvectors

7 - Inner, Vector and Mixed Products in R^3

8 – Analytic Geometry in R^3

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

No Capítulo 1 inicia-se o estudo das matrizes e, em particular, caracterizam-se as matrizes invertíveis e deduz-se um método para determinar a inversa de uma matriz invertível. No Capítulo 2 consideram-se os sistemas de

equações lineares na forma matricial. No Capítulo 3 apresenta-se a noção de determinante de uma matriz quadrada e algumas propriedades do determinante. Nos Capítulos 4 e 5 são apresentadas e exploradas as noções de espaço vectorial, de aplicação linear e de matriz de uma aplicação linear. No Capítulo 6 estudam-se os valores próprios e vectores próprios de uma matriz (quadrada). Nos restantes capítulos faz-se uma introdução à geometria analítica em $\mathbb{R}^3$ com a utilização das matrizes e determinantes.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

In Chapter 1 we study Matrix Algebra and matrices are used along all the other chapters. In Chapter 2 we work on systems of linear equations using matrices. In Chapter 3 we present the notion of determinant of a square matrix and derive several properties. Along Chapters 4 and 5 we present and study vector spaces, linear functions and matrix representations of a linear function. In Chapter 6 we study eigenvalues, eigenvectors and eigenspaces of a square matrix. In the remaining chapters we present an introduction to Analytic Geometry.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são leccionados os conceitos e os resultados fundamentais que, na sua maioria, são demonstrados. Ao longo da aula são apresentados exemplos ilustrativos e são propostos exercícios que os alunos deverão resolver autonomamente de forma a consolidar a matéria teórica leccionada.

Nas aulas práticas os alunos têm a possibilidade de resolver exercícios e de propor exercícios para resolução de forma a esclarecer as dúvidas surgidas durante o tempo dedicado ao estudo autónomo da matéria.

No horário de atendimento docente cada aluno pode, individualmente, esclarecer as suas dúvidas com qualquer um dos docentes da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes consist on an explanation of the theory which is illustrated by examples. Most results are proven. Practical classes consist on the resolution of some exercises. Some of the exercises are solved in class, the remaining are left to the students as part of their learning process.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As componentes teóricas determinadas nos objectivos da unidade curricular são leccionadas nas aulas teóricas onde também se apresentam exercícios práticos para ilustrar conceitos e resultados. A aprendizagem é consolidada com a componente das aulas práticas, o estudo autónomo do aluno e, se necessário, utilizando o horário de atendimento dos docentes. A frequência na unidade curricular pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria. A avaliação de conhecimentos é efectuada através de provas escritas (testes/exames).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The main concepts specified in the objectives of the course are explained in the theoretical lectures in which some practical problems are also presented as an illustration of concepts or results. Learning is consolidated with the component of the practical classes, the student's self-study and, if necessary, using the office hours of teachers. The frequency in the course aims to ensure that students follow the matter. The assessment is made through written tests (tests / exams).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

TEXTO PRINCIPAL

ISABEL CABRAL, CECÍLIA PERDIGÃO, CARLOS SAIAGO, Álgebra Linear, Escolar Editora, 2012 (3ª Edição).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

T. S. Blyth e E. F. Robertson, Essential student algebra. Volume two: Matrices and Vector Spaces, Chapman and Hall, 1986.

T. S. Blyth e E. F. Robertson, Basic Linear Algebra (Springer undergraduate mathematics series), Springer, 1998.

S. J. Leon, Linear Algebra with Applications, 6th Edition, Prentice Hall, 2002.

J. V. Carvalho, Álgebra Linear e Geometria Analítica, texto de curso ministrado na Faculdade de Ciências e

*Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Departamento de Matemática da FCT/UNL, 2000.
<http://ferrari.dmat.fct.unl.pt/personal/jvc/alga2000.html>*

E. GIRALDES, V. H. FERNANDES e M. P. M. SMITH, Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill de Portugal, 1995.

Mapa IX - Desenho de Construção Mecânica / Mechanical Engineering Drawing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho de Construção Mecânica / Mechanical Engineering Drawing

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

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contacto)

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

António Gabriel Marques Duarte dos Santos - TP:84h

António José Freire Mourão - TP:84h

João Manuel Vicente Fradinho - TP:168h

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

- * Conhecer e aplicar as regras para a representação gráfica de componentes de construção mecânica.*
- * Saber interpretar e executar desenhos em projecções ortogonais, com cortes e secções necessários, e devidamente cotados.*
- * Saber interpretar e executar desenhos em perspectivas.*
- * Saber interpretar e executar desenhos de conjunto.*
- * Saber interpretar e executar a representação gráfica de elementos de máquinas.*
- * Saber interpretar a símbolos as tolerâncias e dos acabamentos superficiais.*
- * Saber planificar uma peça.*
- * Saber utilizar um programa de CAD (2D).*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- * To be able to understand and to apply the rules for graphical representation of mechanical components.*
- * To be able to understand and to apply the rules for orthogonal projections with sectional views and dimensioning.*
- * To be able to understand and to apply the rules for axonometric projections (perspectives).*
- * To be able to understand and to apply the rules for assembly set drawings.*
- * To be able to understand and to apply the rules for graphical representation of mechanical elements.*
- * To be able to understand symbols of tolerances and surface roughness.*
- * To be able to use a CAD system.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Regras de representação gráfica.

2) Projeções ortogonais.

3) Cortes e secções.

4) Intersecções de sólidos e planificações.

5) Perspectivas (dimétrica, isométrica e cavaleira).

6) Cotagem simples e cotagem funcional.

7) Representação gráfica de elementos de máquinas e de ligações.

8) Noções de tolerâncias e de acabamentos de superfície.

9) Desenho de conjuntos mecânicos complexos, com utilização de componentes normalizados.

10) Introdução ao desenho assistido por computador em 2D, com uso de programa de utilização livre.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1) *Rules for graphical representation of mechanical components.*
- 2) *Representation through orthogonal projections.*
- 3) *Sectional views.*
- 4) *Intersections of solids, and development of surfaces.*
- 5) *Axonometric perspectives (isometric, diametric and trimetric)*
- 6) *Dimensioning, and functional dimensioning.*
- 7) *Representation of the machine elements.*
- 8) *Fundamentals of the tolerances and surface roughness.*
- 9) *Assembly set drawings, with standard components.*
- 10) *Introduction to the computer aided design (2D), with free software.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Todos os objectivos são explicitamente contemplados nos conteúdos programáticos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

All objectives are explicitly and are included in the syllabus.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino nas aulas teóricas é o da exposição oral e gráfica das matérias. Nas aulas práticas os alunos realizam trabalhos práticos (10) directamente ligados aos conteúdos dados. Estes trabalhos são vistos pelo docente e corrigidos de imediato para que os alunos tenham feed-back quase imediato.

a) A avaliação dos alunos é feita por intermédio da realização de dois testes, exame e 10 trabalhos práticos. b) A obtenção de frequência: entrega e aceitação de pelo menos cinco trabalhos práticos, excluindo TP4 e TP9 [ver alínea e)], sendo a aceitação do trabalho prático N° 10 obrigatória para a obtenção de frequência. c) A frequência é válida por um ano. d) A aprovação: pelo menos 10 valores no exame final. e) A dispensa de exame pressupõe a obtenção de pelo menos 10 valores na média ponderada dos dois testes (35% cada) e dos trabalhos TP4 e TP9 (15% cada). Neste caso, o valor assim calculado constitui a classificação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The method of teaching in lectures is the exposure oral and graphical of the material. In practical classes, students undertake practical work (10) directly linked to the content database. These works are seen by the teacher and corrected immediately so that students have almost immediate feedback.

a) The assessment of students is done through the performance of two tests, examination and 10 practical assignments. b) Obtaining frequency: the delivery and acceptance of at least five practical assignments, excluding TP9 and TP4 [see point e)], with an acceptance of practical work # 10 compulsory for obtaining frequency. c) The frequency is valid for one year. d) The approval: at least 10 in the final exam. e) The exemption from examination requires reaching at least 10 in the weighted average of the two tests (35 % each) and work TP4 and TP9 (15 % each). In this case, the value thus calculated is the final classification.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Tendo em consideração que os objectivos contemplam essencialmente o saber fazer, a metodologia considera 10 trabalhos com feedback em tempo útil.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Considering that the objectives include essentially the know-how, methodology considers 10 works with feedback on time.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Desenho Técnico – Luís Veiga da Cunha – Ed. Fundação Calouste Gulbenkian;

Desenho Técnico Moderno – Arlindo Silva, Carlos Tavares Ribeiro, João Dias, Luís Sousa – Ed. Lidel.

Elementos disponibilizados pelos docentes.

Mapa IX - Física I / Physics I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Física I / Physics I

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

Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira - TP:42h

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

Maria Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo - TP:42h

Luís Nobre Gonçalves - PL:84h

Hugo Miguel Martins Ferreira da Silva - PL:42h

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

No final da unidade é esperado que os estudantes consigam:

- *Relacionar os conhecimentos aprendidos com o meio que os rodeia.*
- *Identificar as características físicas de um problema em mecânica clássica.*
- *Formular o conjunto de equações necessárias à resolução de um problema com base na identificação do ponto anterior.*
- *Perante um problema ter capacidade crítica para avaliar o resultado obtido bem como as suas unidades.*
- *Ter adquirido capacidade e autonomia na interpretação e resolução de um problema.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the lecture course, students are expected to:

- *relate the fundamental and applied concepts in physics to daily life problems involving classical mechanics.*
- *identify the physical formulation of a given problem.*
- *write down the set of equations needed to obtain a final value, according to the formulation above.*
- *face a problem with capability of assessing the final result and units.*
- *have gained capability to deal on their own with the interpretation and solving of a problem.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Movimento a uma dimensão (revisão);*
- *Movimento em duas e três dimensões;*
- *Força e movimento: leis de Newton, atrito e força de arrasto;*
- *Energia cinética e trabalho;*
- *Energia potencial e conservação da energia;*
- *Oscilações;*
- *Centro de massa e momento linear;*
- *Rotação;*
- *Rolamento, momento da força e momento angular;*
- *Equilíbrio;*

- *Introdução à gravitação.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Motion along a straight line;*
- *Motion in two and three dimensions;*
- *Force and motion: Newton's Laws, friction and drag Force;*
- *Kinetic energy and work;*
- *Potential energy and energy conservation;*
- *Oscillations;*
- *Centre of mass and linear momentum;*
- *Rotation;*
- *Rolling, torque and angular momentum;*
- *Equilibrium;*
- *Introduction to gravitation*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O cap. 1 da bibliografia recomendada (em inglês) aborda questões de unidades no SI. O cap. 2 é dedicado à revisão do movimento de uma partícula a uma dimensão, enquanto que os cap. 3 e 4 ao movimento bi e tridimensional. Cobrem-se assim as equações do movimento de uma partícula (posição, velocidade e aceleração), lançamento de projecteis e o movimento circular. Os cap. 5 e 6 permitem o estudo das leis de Newton bem como o efeito do atrito. Os cap. 7 e 8 permitem cobrir a conservação de energia tendo-se abordado os conceitos de energia potencial e cinética. No cap. 15 descreve-se o movimento harmónico simples. No cap. 9 recorre-se à definição de centro de massa e momento linear. Os cap. 10 e 11 permitem descrever o movimento de rotação, de rolamento, estudando-se o momento de uma força e o momento angular. No cap. 12 aplicam-se estes conceitos à condição de equilíbrio e no cap. 13 abordam-se conceitos introdutórios de gravitação e movimento planetário.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Chap. 1 deals with a revision on SI units. Chap. 2 allows a revision on a straight line motion, whereas chap. 3 & 4 deals with motion in two and three dimensions. Special attention to the equations of motion, including projectiles. Chap. 5 & 6 deal with Newton's laws and friction (force and motion). Chapter 7 & 8 cover kinetic energy, work, potential energy and energy conservation. Chap. 15 deals with simple harmonic motion, whereas chap. 9 with system of particles. Chap. 10 & 11 cover collisions, rotation, rolling, torque and angular momentum. In chap. 12 the former chapters allow to deal with equilibrium. Finally, chap. 13 an introduction to gravitation and planetary motion are presented.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Alun@s sem frequência:

Frequência: A frequência à cadeira é obtida com a presença em 2/3 das aulas práticas (P) que não sejam momentos de avaliação e nota prática (NP) superior ou igual a 9,5 valores. Informacao detalhada consultar "Documentacao de apoio - Outros".

Teórico-prática: A nota da componente teórico-prática (NTP) é obtida em dois testes (NTP1 e NTP2) ou exame (NE) em época de recurso sendo a nota final calculada pela seguinte expressão:

$$NTP = 0,5 NTP1 + 0,5 NTP2 \text{ ou } NTP = NE$$

Aprovação: Para ter aprovação à cadeira é necessário ter frequência $\geq 9,5$ valores e $NTP \geq 9,5$ valores. A nota final, arredondada às unidades, é obtida por:

$$NF = 0,6 NTP + 0,4 NP \text{ ou } NF = 0,6 NE + 0,4 NP$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students with no previous lab information:

They have to attend at least 2/3 of the lab demonstrations (P) that are not evaluation processes and obtain a final mark (NP) higher or equal to 9.5 out of 20. Further detailed information at: "Documentacao de apoio - Outros".

Evaluation:

Lectures: The final mark (NTP) is obtained through two tests (NTP1 and NTP2) or exam (NE), where the final mark is obtained as:

$$NTP = 0.5 NTP1 + 0.5 NTP2 \text{ or } NTP = NE$$

Approval: For the lab demonstrations the final mark has to be ≥ 9.5 out of 20 and $NTP \geq 9.5$ out of 20. The final mark, in units, is calculated as:

$$NF = 0.6 NTP + 0.4 NP \text{ or } NF = 0.6 NE + 0.4 NP$$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o apoio adicional dos docentes nas aulas práticas e horários de atendimento de alunos, caso se justifique. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). As componentes práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teóricas através da análise e discussão de problemas-tipo; nas aulas de laboratórios através da observação e análise de alguns dos problemas e fenómenos fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte prática das provas escritas e nos trabalhos de laboratório. A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria e a interliguem com as noções aprendidas na componente teórica.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical deliverables are provided in the lectures with extra support from the demonstration labs and proper time allocated for tutorial training. Students are evaluated on these performances through written tests/exams. Students skills are acquired in lectures and demonstration labs. In the former the contents are analysed and discussed with problem's solving, whereas in the latter through contact with particular experimental devices allowing to touch and get to know physical phenomena. The evaluation process in both components is achieved through written examination and laboratory demonstration evaluation process. The lab component allows to guarantee a special additional training so that students performance can be enhanced through multiple interlink between theory and practice.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Edição em Português (do Brasil) - Halliday, D., & Resnick, R. (1991). Fundamentos de Física (Vol. 1 & 2). Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos.

ou

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2005), Fundamentals of physics (7th Ed.). New York: Wiley. (15 primeiros capítulos)

ou

Qualquer outro Livro de Física Geral que aborde os temas do programa da disciplina ao nível do ensino universitário.

Mapa IX - Química C / Chemistry C

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química C / Chemistry C

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

Manuel Luís Magalhães Nunes da Ponte - TP:70h; PL:42h

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

Ana Vital Morgado Marques Nunes - TP:70h; PL:6h

João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima - TP:70h

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

No final desta UC o estudante terá adquirido:

- *Conhecimentos, aptidões e competências fundamentais em Química, que possam ser aplicados em estudos posteriores de Engenharias e que forneçam compreensão básica de fenómenos químicos com impacto na sociedade.*
- *Competências para resolver problemas químicos sobre termoquímica, termodinâmica química, gases ideais, ácidos e bases, solubilidade, eletroquímica e química orgânica.*
- *Capacidades de cálculo relacionado com fenómenos químicos e grandezas físicas correspondentes.*
- *Competências para executar tarefas simples de laboratório – pesagens, transferência de sólidos e líquidos, titulações, medição de absorvâncias e determinação de concentrações.*
- *Capacidade para criticar resultados.*
- *Capacidades para estudar individualmente.*
- *Competências de trabalho em equipa.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will have acquired:

- *Knowledge, skills and core competencies in chemistry, which can be applied in future studies of engineering and to provide basic understanding of chemical phenomena with impact on society.*
- *Skills to solve chemical problems on thermochemical, chemical thermodynamics, ideal gases, acids and bases, solubility, electrochemistry and organic chemistry.*
- *Capability calculation related chemical phenomena and corresponding physical quantities.*
- *Skills to perform simple laboratory tasks - weighing, transfer of solids and liquids, titrations, measuring absorbance and concentration determination.*
- *Ability to criticize results.*
- *Capacities to study individually.*
- *Skills of teamwork.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Fundamentos de Química. Propriedades periódicas. Ligação química.

Reações Químicas. Estequiometria. Soluções e concentração.

Gases. A equação dos gases perfeitos. Pressões parciais.

Termodinâmica. Entalpias de formação e de reação. Equilíbrio químico. Princípios. Entropia. Energia de Gibbs e Keq.

Equilíbrio Líquido-Vapor. Soluções ideais. Lei de Raoult. Destilação. Propriedades Coligativas.

Ácidos e bases. Autoionização água. pH de soluções ácidos e bases fracos. Tampões. Titulações ácido-base. Indicadores.

Reações de precipitação. Produto de solubilidade.

Reações redox. Potenciais padrão de eléctrodo. Equação de Nernst. Pilhas. Corrosão.

6.2.1.5. Syllabus:

Fundamentals of Chemistry. Periodic properties. Chemical bond.

Chemical Reactions. Stoichiometry. Solutions and concentration.

Gases. The ideal gas equation. Partial pressures.

Thermodynamics. Enthalpies of formation and reaction. Chemical equilibrium. Principles. Entropy. Gibbs energy and equilibrium constant.

Vapor-Liquid Equilibrium. Ideal solutions. Raoult's law. Distillation. Colligative Properties.

Acids and bases. Autoionization water. pH solutions weak acids and bases. Buffers. Acid-base titrations. Indicators.

Precipitation reactions. Solubility product.

Redox reactions. Standard electrode potentials. Nernst equation. Cells. Corrosion.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático aborda diversos aspectos considerados essenciais para a aquisição de conhecimentos, aptidões e competências fundamentais em Química, que possam ser aplicados em estudos posteriores de Engenharias e que forneçam compreensão básica de fenómenos químicos com impacto na sociedade. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimentos básicos para a boa realização de problemas químicos, as capacidades de cálculo e interpretação de resultados.

O programa desta disciplina é semelhante ao de disciplinas equivalentes de química geral ministradas ao nível do 1º ano em várias universidades nacionais e europeias.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program content covers various aspects considered essential for the acquisition of knowledge, skills and core competencies in chemistry, which can be applied in future studies of engineering and to provide basic understanding of chemical phenomena with impact on society. The selected topics are presented throughout the course and aim to get basic knowledge for the good performance of chemical problems, the calculation capability and interpretation of results.

The program of this course is similar to that of equivalent disciplines of general chemistry taught at the 1st year in various national and European universities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso utiliza o Team-Based Learning, TBL, <http://www.teambasedlearning.org>.

A unidade está organizado em cinco módulos. Antes de cada módulo, os alunos são fornecidos com o material de aprendizagem e uma lista de objetivos específicos. Antes da primeira aula de cada módulo, cada aluno deve responder a um teste individual (Readiness Assurance Test). O mesmo teste é respondido por equipas na sala de aula, seguido de uma mini-palestra para resolver o teste, discutir dúvidas e reforçar os pontos mais difíceis.

Nas demais aulas do módulo, as equipas são desafiadas com as atividades de aplicações, incluindo trabalhos de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course uses Team-Based Learning, TBL, <http://www.teambasedlearning.org>.

The unit is organised in 5 modules. Before each module, students are provided with the learning material and a list of specific objectives. Before the first class of each module, each student must answer an individual test (Readiness Assurance Test). The same test is answer by teams in class, followed by a mini-lecture to solve the test, discuss doubts and reinforce the most difficult points.

In the other classes of the module, teams are challenged with application activities, including lab works.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A estruturação das aulas onde os alunos aplicam os conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação.

A duração e a estruturação desta Unidade Curricular enquadram-se dentro do normalmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias. A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda dos colegas e da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder obter aprovação.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The course consists of theoretical-practical classes, where students apply the theoretical the theoretical concepts by solving practical problems related to the syllabus. This allows the students to acquire the competences in a gradual and proportionate way throughout the semester. The duration of the course and the

arrangement of the classes are similar to the ones normally adopted in equivalent courses in other Portuguese and European universities. The teaching methodology is student-centered; during the semester, the student will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the colleagues and the teaching team. Thus, particular importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences gradually acquired. By the end of the semester, the student must have acquired the minimum competences to obtain aproval.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"Chemistry", R. Chang, McGraw Hill, 8th Edition 2004

Química (tradução portuguesa de Chemistry), 11ª Edição, R.Chang, McGraw Hill, 2012, ISBN: 9789899717275

"Chemical Principles, The quest for insight", P. Atkins, L. Jones, Freeman, 2001

Mapa IX - Competências Transversais para Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Competências Transversais para Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology

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

Ruy Araújo da Costa - TP:10h

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

Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade - PL:50h

João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor - PL:50h

Cláudio António Rainha Aires Fernandes - PL:50h

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

No final desta u.c. um aluno deve ser capaz de:

- *escrever o seu CV e preparar-se para uma entrevista profissional;*
- *perceber a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do seu CV ao longo do tempo;*
- *perceber a importância dos Testes Psicotécnicos no acesso ao mercado de trabalho;*
- *gerir adequadamente o tempo e trabalhar em equipa;*
- *compreender a importância da liderança;*
- *utilizar folhas de cálculo Excel produzindo gráficos com facilidade;*
- *utilizar no Excel o Solver e ser capaz de programar funções e macros em Visual Basic;*
- *pesquisar Bibliografia através de bases de dados referenciais ou motores de pesquisa generalistas e analisar Informação, tendo presente exigências de ordem ética e deontológica;*
- *perceber a importância do domínio básico do Inglês na área de Ciências e Tecnologia (CT);*
- *comunicar adequadamente na área de CT.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this course, any student should be able to:

- *write his (her) CV and prepare for a job interview;*
- *understand the importance of taking steps to make his (her) CV more appealing;*
- *understand how important Psychometric Testing is when accessing the job market;*
- *manage time adequately and be able to carry out team work effectively;*
- *understand the importance of leadership;*
- *use Excel spreadsheets and be able to represent data in graphs;*
- *use Excel's Solver and be able to program functions and macros in Visual Basic;*
- *carry out bibliographic research using referential databases or generic search engines, and critical analysis of scientific information considering both ethical and deontological issues;*
- *understand the importance of English is in the Science and Technology area;*
- *communicate adequately in the Science and Technology area.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Curriculum Vitae, Entrevista e Testes Psicotécnicos.

2 - Gestão do tempo. Trabalho de equipa. Liderança.

3 - Utilização avançada de folhas de cálculo Excel.

4 - Pesquisa bibliográfica e análise de informação. Ética e Deontologia.

5 - Comunicação em Ciências e Tecnologia.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Curriculum Vitae, Job interview and Psychometric testing.

2 - Time management, team work and leadership.

3 - Advanced use of Excel spreadsheets.

4 - Bibliographic research and critical analysis of scientific information.

5 - Communicating in Science and Technology.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A UC visa dotar os alunos das competências consideradas essenciais para a sua progressão ao longo de um curso na área de Ciências e Tecnologia e sua posterior integração no mercado de trabalho.

Para motivar os alunos, cada um dos 5 temas é abordado numa semana de aulas, visando preparar o aluno para:

-a entrada no mercado de trabalho através da elaboração do seu CV e para as entrevistas e testes psicotécnicos;

-preparar e efetuar uma apresentação científica, o que lhe será útil quer no seu percurso académico quer na sua vida profissional;

-utilizar o Excel como ferramenta de cálculo de uso geral em diferentes contextos;

-pesquisar e seleccionar informação científica e técnica de forma a fundamentar corretamente os trabalhos que efetua;

-gerir adequadamente o seu tempo e trabalhar em grupo, reconhecendo a importância da liderança.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

In this curricular unit students are exposed to soft skills deemed important to their progress in a Science and Technology course and in their future jobs.

Each of the five topics in this unit is worked throughout one week, preparing the students to:

-deal with CV writing, job interviews and psychometric testing;

-write an essay or make an oral presentation in a Science and Technology topic, which will be useful throughout their University curricula as well as in a job;

-use Excel as a general calculus tool in different contexts;-know how to search and select scientific and technical information, thus being able to carry out sound work;

-adequately manage time, carry out group work and understand the importance of leadership.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Em cada semana será abordado um novo tema, que será explorado com uma abordagem idêntica:

- À 2ª feira decorre uma sessão prática de 2h com uma tarefa inicial curta, que expõe os alunos à relevância do tema;

- À 3ª e 4ª feiras decorrem duas sessões práticas de 4h cada, com tarefas mais complexas que deverão ser desenvolvidas na aula e fora da aula e que envolverão apresentações orais, com ou sem suporte informático. Os docentes farão críticas construtivas aos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, enquadrando-os no tema;

- À 5ª feira decorre uma sessão teórico-prática de 2h onde são apresentados os aspetos fundamentais do tema, destacados os erros a evitar durante a exploração dos conteúdos do tema e realçadas as principais

ferramentas que podem ser utilizadas.

A avaliação final da u.c. será baseada no trabalho desenvolvido individualmente e em grupo durante cada semana e em testes individuais executados na plataforma de e-learning moodle em ambiente controlado.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In each week a new theme will be developed. The general approach for every theme is similar:

- on Mondays a 2h practical session takes place: students are requested to perform a short task that will reveal the importance of the theme;

- on Tuesdays and Wednesdays two 4h practical sessions take place: students have to develop a more complex task and have to make an oral presentation, in which they may use PowerPoint. Teachers will make comments and critiques to the students' work;

- on Thursdays a 2h theoretical-practical session is used to present the theme's fundamentals, the most common mistakes to be avoided and the main tools that can be used during the theme's exploration.

Assessment of this course takes into account both the weekly individual and group work, as well as tests carried out in moodle e-learning platform, in a controlled environment.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

1 - Discute-se a forma e o conteúdo de um CV. Os alunos analisam entrevistas simuladas. Comenta-se os vários aspetos relevantes (p.ex., CV, vestuário, apresentação, dicção). Reflete-se sobre a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do CV ao longo do tempo. Os alunos são ainda testados, via moodle, com Testes Psicotécnicos.

2 - Aborda-se a Gestão do Tempo no contexto universitário e no contexto profissional. Analisa-se as vantagens e desvantagens do Trabalho em Equipa. Analisa-se as características relevantes de um Líder e a sua importância.

3 - Utiliza-se o Excel no contexto da representação gráfica de funções. Apresenta-se a Formatação Condicional. Introduce-se a utilização de Tabelas Dinâmicas. Apresenta-se os Comandos de Contagem e de Estatística Básica no Excel. Aborda-se a Procura Vertical de Informação ("PROCV"). É feita uma aplicação do Solver com a Otimização de uma função. É feita uma introdução ao módulo de Visual Basic do Excel, que inclui a definição de funções e macros em VB.

4 - Dado um tema, solicita-se a realização de pesquisa de Bibliografia. Discute-se os cuidados a ter na pesquisa bibliográfica e na análise da Informação. Destacam-se as exigências de ordem ética e deontológica, apresentando-se exemplos atuais e internacionais de figuras políticas de relevo envolvidas em situações de plágio e suas consequências.

5 – Os alunos são sensibilizados para a importância do domínio básico da Língua Inglesa. Os alunos obtêm formação sobre a comunicação escrita e oral na área de C&T.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

1 - CV writing and presentation is discussed. Students analyse simulated job interviews and reflect on the relevant aspects of a job interview. Students are made aware of the importance to make their CV more appealing throughout their university years. Students go through a batch of psychometric tests, using moodle e-learning platform.

2 - Time Management is addressed in a university context as well as in a job context. Advantages and disadvantages of group work are analyzed. Leader's characteristics are addressed, as well as the importance of leadership.

3 - Students are requested to draw graphs of functions using Excel. Conditional Formatting is presented. Students use Pivot Tables and learn Counting commands and Basic Statistics commands. Students learn how to "look for" information (Vlookup). Solver is introduced to optimize a function. Visual Basic in Excel is presented and students learn how to define functions and macros.

4 - Given a theme, students are requested to carry out a bibliographic research. Students are instructed to be careful when retrieving and analyzing information. Ethical and deontological demands are presented. Recent

international and proeminent examples of fraud and their consequences re presented.

5 – The importance of using English in the Science and Technology (ST) area is stressed out. Students acquire skills in written and oral presentations in the ST area.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Costa, R., Kullberg, J., Fonseca, J., Martins; N., “Manual de Competências Transversais para Ciências e Tecnologia – FCT/UNL” (2013)

Mapa IX - Análise Matemática II D / Mathematical Analysis II D

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II D / Mathematical Analysis II D

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

João Nuno Gonçalves Faria Martins - T:42h; PL: 84h

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

Jorge Manuel Leocádio André - T:42h; PL:84h

Maria do Rosário Silva Franco Fernandes - PL:126h

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

1) Compreensão do conceito de série convergente. Análise da convergência de uma série numérica através dos critérios de comparação e de Leibnitz. Convergência simples e absoluta.

2) Compreensão do conceito de conjunto aberto, fechado e limitado em R^n . Entender os conceitos de continuidade e diferenciabilidade de uma função a várias variáveis, e saber analisá-los directamente. Entender a regra da cadeia. Saber usar o teorema da função implícita. Encontrar e classificar os pontos críticos de uma função. Encontrar extremos condicionados.

3) Cálculo de integrais duplos e triplos por meio do teorema de Fubini e de transformações de coordenadas, com ênfase nos sistemas de coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.

4) Compreender os conceitos de integral de linha de um campo escalar e vectorial. Conhecer as propriedades básicas dos campos conservativos. Teorema de Green. Calcular integrais de superfície directamente e mediante os teoremas de Stokes e Gauss.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1) Understand the concept of a convergent series. Analysis of the convergence of a numerical series through the direct comparison test. Leibniz test. Simple and absolute convergence.

2) Understand the concept of open, closed and bounded subset in R^n . Understand the concepts of continuity and differentiability of a function in several variables. Understand the chain rule. Know how to use the implicit function theorem. Find and classify the critical points of a function. Find constrained extrema

3) Calculation of double and triple integrals by Fubini's theorem and by coordinate transformations, with emphasis in the polar, cylindrical and spherical coordinate systems.

4) Understand the concepts of line integral of a scalar and of a vector field. Know the basic properties of conservative fields. Green's theorem. Calculate surface integrals directly and through Gauss and Stokes theorems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Séries numéricas. Convergência. Critérios de convergência derivados do critério de comparação. Critério de Leibnitz. Convergência simples e absoluta.

2) Generalidades sobre funções de várias variáveis. Noções topológicas em R^n . Limite de uma sucessão

vectorial. Limite de uma função real de várias variáveis. Continuidade.

3) Diferenciabilidade de uma função de várias variáveis. Teorema de Schwarz. Derivada da função composta. Teorema da função implícita. Fórmula de Taylor. Extremos relativos e globais. Extremos condicionados e multiplicadores de Lagrange.

4) Integrais duplos e triplos. Teoremas de Fubini e da mudança de variáveis. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.

5) Integrais de linha de funções e campos vectoriais. Teorema de Green. Campos escalares e vectoriais. Campos conservativos.

6) Integrais de superfície. Fluxo de um campo vectorial através de uma superfície. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.

6.2.1.5. Syllabus:

1) Numerical series. Convergence. Geometric and telescoping series. Comparison test. Absolute and simple convergence. Leibniz test.

2) Topological notions in R^n . Vectorial sequences. Limit of a function of several variables. Relative and iterated limits. Polar coordinates. Vector valued functions. Continuity.

3) Differential calculus for functions of several variables. Partial and directional derivatives. Differentiability. Schwarz theorem. Derivative of composite functions. Vector valued functions. Implicit function theorem. Taylor formula. Relative and global extrema. Constrained extrema and Lagrange multipliers.

4) Double and triple integrals. Fubini theorem. Changes of coordinates. Cylindrical and spherical coordinates.

5) Line integrals of scalar and vector fields. Green's theorem. Curl and divergence. Conservative fields.

6) Surface integrals. Flow of a vector field along a surface. Stokes and Gauss theorem.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

No ponto (1) do programa estudar-se-ão exclusivamente séries numéricas, cobrindo-se assim o primeiro objectivo de aprendizagem. Os pontos (2) e (3) do programa incidirão sobre generalidades, continuidade e diferenciabilidade de funções de várias variáveis, bem como aplicações dos conceitos, completando assim a aprendizagem do segundo grupo de objectivos de aprendizagem. O terceiro grupo de objectivos será coberto pelo ponto (4) do programa. Finalmente todos os objectivos de aprendizagem relativos a integrais de linha e de superfície serão cobertos pelos pontos (5) e (6) do programa.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Paragraph (1) of the syllabus will be exclusively devoted to numerical series, therefore covering the first set of learning objectives. Points (2) and (3) the syllabus will focus on the continuity and differentiability of functions of several variables, as well as applications of these concepts, thus completing the second group of learning objectives. The third group of learning objectives will be covered by the point (4) of the syllabus. Finally all learning objectives related to line and surface integrals will be covered by points (5) and (6) of the syllabus.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão expostos os conceitos fundamentais, ilustrados por meio de exemplos. Serão disponibilizadas aos alunos séries de exercícios, das quais os alunos devem resolver o maior número possível, independentemente, e durante as aulas práticas, com o apoio de um docente.

Quaisquer dúvidas que surjam das aulas, ou da resolução de exercícios, poderão ser esclarecidos durante as aulas, ou em horários de atendimento.

Será concedida Frequência a qualquer aluno que não falte injustificadamente a mais do que três das aulas práticas leccionadas.

Realizam-se três testes escritos com a duração de 1.5 horas durante o semestre. A classificação final por testes será a média dos três testes. Um aluno não passado por testes será admitido a exame de recurso, no

qual pode escolher apenas repetir um dos testes.

Para um aluno obter uma classificação superior igual a 17 terá de comparecer a uma prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: fundamental concepts are taught, illustrated via numerous examples. Practical classes: are devoted to solving exercises about the concepts learnt. Extensive exercise sheets will be provided, of which the students should solve a large number, before and after the classes, and also during the practical classes, with the help of a teacher.

Extensive notes of the theoretical classes will be provided. These do not substitute the presence in the classes.

Any doubts that arise may be answered during the classes and during the office hours.

"Frequência", therefore the right to be evaluated, will be given to all students that attended all practical classes, except, possibly for three.

Three tests will happen during term time. The final mark will be the average of them. The students can also attend a final exam, or repeat one of the tests.

Oral examinations are required to obtain a mark higher than 17.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As componentes teóricas necessárias para obter aproveitamento serão leccionadas nas aulas teóricas, com o apoio adicional dos docentes das aulas práticas, e dos horários de atendimento.

As componentes práticas necessárias para obter aproveitamento são obtidas da resolução de exercícios, de forma independente, e durante as aulas práticas, com o apoio de um docente. Para esse fim serão disponibilizadas listas extensas de exercícios. Os alunos também terão apoio para a resolução de exercícios durante os horários de atendimento.

A avaliação das competências adquiridas é realizada nas provas escritas, ou numa prova oral para classificações iguais ou superiores a 17.

Sendo a presença continuada nas aulas práticas fundamental para o acompanhamento da Unidade Curricular, optou-se por impor a comparência em todas (à excepção de três) aulas práticas como condição para a obtenção de frequência.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical components required for the course will be taught in the lectures (theoretical classes), with additional support from the teachers of the practical classes, and of the office hours.

The practical components required for this course are obtained by solving exercises, independently, and during the practical classes, with the support of a teacher. Extensive lists of exercises will be provided. Students will also have support for solving exercises during the office hours.

There will be written examinations. Oral examinations are required to obtain a mark higher than 17.

Since a continuous presence in the practical classes is essential in order to succeed in this course, we decided to impose the presence of a student in all of the practical classes (except possibly for three of them) in order to have "frequência" and therefore to have the right to be evaluated.

In order to guide the students through the subjects taught, extensive notes of the theoretical classes will be provided.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

H. Anton, I. Bivens, S. Davis, Cálculo, volume 2, 8ª edição, Bookman, Porto Alegre, 2007.

G. E. Pires, Cálculo diferencial e integral em R^n , IST Press, Lisboa, 2012.

Carlos Sarrico. Cálculo Diferencial e Integral para funções de várias variáveis. Esfera do Caos Editores. 2009.

Calculus; Early Transcendentals-James Stewart (Sixth Edition). Capítulos 12 a 16.

Cálculo 2- Tom M Apostol, Editorial Reverté 1996. Capítulos 8 a 12.

Calculus; a New horizon-Howard Anton (Sixth Edition). Capítulos 12 a 17.

J. E. Marsden and A. Tromba, Vector Calculus, 5th ed., W. H. Freeman (2003).

Mapa IX - Desenho Assistido por Computador / Computer Aided Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Assistido por Computador / Computer Aided Design

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

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contato)

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

Alberto José Antunes Marques Martinho - TP:210h

Rui Fernando dos Santos Pereira Martins - TP:210h

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

Pretende-se que os alunos saibam as regras de representação de desenho técnico de máquinas, que saibam traduzir ideias/conceitos em linguagem de desenho, desenvolvendo a capacidade de representação gráfica de peças simples e de modelos de conjunto, quer à mão livre quer através de programas CAD 3D e 2D.

Simultaneamente, pretende-se que os alunos sejam capazes de interpretar/representar os vários tipos de desenhos técnicos da especialidade, que inclui conhecimentos de representação simbólica das tolerâncias dimensionais e geométricas, do acabamento de superfícies, dos processos de fabrico (p.e soldadura), dos elementos de ligação mecânica e dos órgãos de máquinas. Pretende-se ainda que os alunos sejam capazes de saber medir e modelar peças de máquinas/mecanismos reais, tendo em consideração a sua montagem em conjuntos. Conceitos de análise cinemática de mecanismos (SWMotion), de análise estrutural (SWSimulation) e de Engenharia Inversa (SWScanTo3D) também serão abordados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students know the technical drawing's rules of machines' representation, and be able to translate ideas / concepts in drawing language, developing the ability to represent graphically simple parts and assembly models, either freehand or through CAD 2D and 3D software. Simultaneously, it is intended that students are able to interpret / represent the various types of technical drawings of the specialty, which would include knowledge of symbolic representation of dimensional and geometric tolerances, surface finish, manufacturing processes (e.g. welding), the mechanical elements of connection (e.g. fasteners, rivets, etc) and machines elements. It is also intended that students be able to know how to measure and model machine parts, taking into account their assembly. Concepts like kinematic analysis of mechanisms (SWMotion), structural analysis (SWSimulation) and Reverse Engineering (SWScanTo3D) will also be addressed during the course.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Introdução ao Desenho Assistido por Computador e aos programas informáticos CAD 3D e CAD 2D: evolução, modelação geométrica e vantagens. 2) Aspectos gerais do Desenho Técnico: Normalização, folhas de desenho, legendas e listas de peças, tipos de linhas e grupos de traços, escalas e escrita normalizada. 3) Projecções ortogonais. 4) Cotagem. 5) Criação, edição e alteração de modelos paramétricos CAD 3D (modelação de sólidos, de superfícies e de chapa quinada). 6) Desenhos de pormenor, desenho de conjunto e desenho de conjunto explodido, planificações, revisão de desenhos. 7) Normalização e desenho de elementos de ligação, de órgãos de máquinas e de máquinas. 8) Toleranciamento dimensional e geométrico. 9) Representação simbólica de acabamento de superfícies e de soldaduras em desenhos 2D. 10) Introdução à análise cinemática de mecanismos (Sw Motion), à simulação numérica (Sw Simulation) e à Engenharia Inversa (Sw ScanTo3D e 3D laser scanning VI-910 Minolta).

6.2.1.5. Syllabus:

1) Introduction to Computer-Aided Design (CAD3D and 2D): evolution, modelling and advantages. 2) General aspects of Technical Drawing: Standards, formats of papers, bill-of-materials, types of lines and its thicknesses, standard scales and writing. 3) Orthogonal projections. 4) Dimensions. 5) Creating, editing and modifying parametric CAD 3D models (solid, surface or sheet metal). 6) Detailed drawings, assembly drawing and revision of drawings, exploded view. 7) Drawing of machine elements and machine drawing according standards. 8) Dimensional and geometrical tolerances. 9) Symbolic representation of surface finish and welding (CAD 2D). 10) Introduction to kinematic analysis of mechanisms and machines (Solidworks Motion), structural analysis by using the Finite Element Method (Solidworks Simulation) and Reverse Engineering (Solidworks ScanTo3D and a 3D laser scanning VI-910 Minolta).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A matéria leccionada cobre os temas teóricos e práticos que se pretende que os alunos aprendam, os quais são frequentemente aplicados durante a vida profissional de um Engenheiro Mecânico e estão coerentes com os objectivos e o programa da unidade curricular. Os meios utilizados para leccionar o programa, nomeadamente as aulas teórico-práticas, permitem a exposição teórica da matéria pelo docente, assim como a realização de exercícios de aplicação e consolidação da matéria leccionada. Todos os assuntos leccionados na unidade curricular asseguram aos alunos o desenvolvimento da sua capacidade de interpretação, de modelação e de representação gráfica de peças simples e de modelos de conjuntos, quer à mão livre quer através de programas CAD 3D e 2D, assim como o conhecimento da normalização inerente ao desenho de máquinas, de elementos de ligação e de órgãos de máquinas, de toleranciamento, de acabamento de superfícies, entre outras.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The subjects taught covers the theoretical and practical issues the students are supposed to learn, which are often applied during the professional lifetime of a mechanical engineer, and are consistent with the objectives and syllabus of the course. The means used to teach the subjects referred in syllabus include theoretical-practical classes, which allow the theoretical exposition by the teacher, as well as to carry out exercises that allow measuring the efficiency of the transmission of knowledge. All subjects taught in the course aim to develop in the students their ability to understand, model and represent graphically simple parts and assemblies models, either freehand or through CAD 2D and 3D CAD software, as well as to enhance their knowledge about standardisation inherent to the design of machines, or the representation of machine elements, tolerances, surface finish, among others.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino utilizado nas aulas teórico-práticas é o da exposição oral das matérias, acompanhado com desenhos e resumos feitos pelo docente no quadro. São utilizados meios audiovisuais: projecção de slides. Durante a resolução de exercícios – que implicam o desenho à mão livre e a utilização de programas CAD 2D/3D, ou o cálculo, no caso das tolerâncias– o docente apresenta um problema e resolve-o. Posteriormente, são apresentados outros exercícios e o docente define um tempo para a sua resolução, esclarecendo quaisquer dúvidas. Terminado o tempo previsto, o docente resolve o problema e são debatidas outras abordagens de resolução. A modelação de peças, ou de modelos de conjunto, assim como a sua representação 2D é feita em computador, quer pelo docente quer pelos alunos.

A realização de dois trabalhos (individual e de grupo) e de dois testes teórico-práticos permite avaliar os conhecimentos apreendidos pelos alunos, assim como a eficácia da sua transmissão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching method mainly used is the oral exposition, together with sketches and resumes made by the teacher on the board. Audiovisual media are used for slide projection. While solving exercises - involving the freehand drawing and the use of CAD 2D/3D software, or calculation, in the case of tolerances – the teacher presents an exercise and solves it. Subsequently, other exercises are presented and the teacher sets a time for their resolution, clarifying any questions and doubts that arise. After the allotted time, the teacher solves the problem and other approaches to resolution are discussed. The modelling of parts or assemblies, as well as its 2D representation is made by computer both by the instructor and the students.

The two projects and the two theoretical-practical tests foreseen allow to evaluate theoretical and practical knowledge learned by students, as well as the effectiveness of knowledge transmission.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os conhecimentos teóricos e práticos que se pretendem transmitir são leccionados em aulas teórico-práticas, onde os alunos são incentivados a participar de forma activa. O docente apresenta um problema e define um

tempo para a sua resolução, acompanhando a evolução dos trabalhos e esclarecendo quaisquer dúvidas. Terminado o tempo previsto, o docente convida um aluno a resolver o problema no quadro, explica o exercício e, caso existam, são debatidas outras abordagens de resolução possíveis para o problema. A modelação de peças, ou de modelos de conjunto (CAD 3D), assim como a sua representação em CAD 2D é também feita em computador, quer pelo docente quer pelos alunos.

A eficiência da transmissão e da assimilação de conhecimentos é aferida através de dois testes teórico-práticos (TP1 e TP2), cuja nota mínima em cada teste não poderá ser inferior a 9.5 valores. A realização de um projecto final (PF) e de um trabalho individual (TI), de carácter obrigatório para a obtenção de frequência, permite a realização de um trabalho em equipa (máximo de 3 pessoas/grupo), o desenvolvimento da capacidade de escrita de relatórios técnicos, assim como fazer a revisão e a aplicação de toda a matéria leccionada ao longo do semestre. A nota mínima em cada projecto (PF ou TI) não poderá ser inferior a 9.5 valores. Os estudantes farão a apresentação oral e a discussão do projecto final, permitindo-lhes desenvolver capacidades de apresentação e de argumentação e, aos docentes, aferir o nível de conhecimento de cada aluno.

A classificação final à disciplina (NF) é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$NF = 0.25 \times TP1 + 0.25 \times TP2 + 0.35 \times PF + 0.15 \times TI \text{ (Para obtenção de aprovação } NF \geq 9.5 \text{ valores)}$$

Por forma a privilegiar o trabalho e a avaliação contínua, o primeiro teste teórico-prático, TP1, e o trabalho individual, TI, são realizados até à 8ª semana do semestre, sendo os restantes elementos de avaliação agendados para o final do semestre (13ª e 14ª semana).

Para além do referido e porque a escola mantém o serviço SMS activo com a empresa que comercializa e presta assistência técnica, os alunos de DAC serão convidados a fazer o teste de certificação oficial SolidWorks CSWA (Certified SolidWorks Associate). Através da certificação CSWA os estudantes ganham um importante aval de competência técnica em SolidWorks, solicitado pela indústria e válido em qualquer parte do mundo.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical and the practical knowledge are taught in theoretical-practical classes where students are encouraged to participate actively. The teacher presents an exercise and sets a time for its resolution, tracking its progress and clarifying any doubts. After the allotted time, the teacher kindly asks a student to solve the exercise at the board, explains the exercise and, if there are any other approaches to solve the exercise, those are presented and discussed. The parts and the assemblies modelled (CAD 3D), as well as its CAD 2D representation are also carried out both by the teacher and by the students at the classroom's computers.

The efficiency of transmission and assimilation of knowledge is assessed through two theoretical and practical tests (TP1 and TP2). Moreover, in order to be approved, a student should have a grade higher than 9.5 (out of 20). In addition, a final project (PF) and an individual work (TI), both mandatory for obtaining frequency, allows the students to carry out team work (maximum of 3 persons per group), the development of writing skills, as well as the revision and application of all the subjects taught during the semester and defined in the syllabus. The minimum grade in each project (either PF or TI) should also be higher than 9.5 (out of 20) in order the student could obtain approval. Finally, the students will present orally its final project and discuss it, enhancing their presentation and argumentation skills and allowing the teachers to assess the level of knowledge of each student.

The final grade (NF) is calculated according to the following formula:

$$NF = 0.25 \times TP1 + 0.25 \times TP2 + 0.35 \times PF + 0.15 \times IT \text{ (To pass } NF \geq 9.5)$$

In order to carry out a continuous assessment of the knowledge transmission efficiency, the first theoretical-practical test, TP1, and the individual work, TI, are carried out till the 8th week of the semester and the remaining elements of evaluation are scheduled for the end of the semester (at the 13th and 14th week).

In addition, because the school keeps the SMS service active with the company that sells and provides technical assistance, students of DAC will be invited to carry out the official certification test SolidWorks CSWA (Certified SolidWorks Associate). CSWA certification will allow the students to gain an important endorsement of technical expertise in SolidWorks requested by the industry and valid anywhere in the world.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Cunha, Luís Veiga da, Desenho Técnico, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 13ª Edição, p. 854, ISBN: 972-31-1066-0, 2004, Lisboa

Silva, A., Ribeiro, C.T., Dias, J. e Luís Sousa, “Desenho Técnico Moderno”, 8ª Edição, p. 724, Editora Lidel, ISBN: 9789727573370, 2004

Manfé, G., Pozza, R., Scarato, G., Desenho técnico mecânico : curso completo : vols. 1, 2, 3; trad. Carlos Antonio Lauand, São Paulo : Hemus-Livraria Editora

Simões Morais, J., Desenho Técnico Básico, pp. 320, ISBN: 9789729652523, Ed. Porto Editora, 2006

Murray, David, “INSIDE SOLIDWORKS”, 4th Edition, Thomson-Delmar Learning, ISBN: 1-4180-2085-0, 2006, USA

Douglas H. Baxter, “Solid Modeling Using SolidWorks -A DVD introduction”, Edited by Thomson-Delmar Learning, ISBN:1-40 18-7833-4, 2005

Mapa IX - Física II / Physics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física II / Physics II

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

João Paulo Lança Pinto Casquilho - T:42h

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

Mário Jorge Mendes Delgado - PL:84h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências em

- processos físicos que ocorrem em sistemas termodinâmicos e respectivas Leis, como, a) condução, convecção e radiação e sistemas dissipadores ou isoladores do calor elementares;; b) transições de fase;; c) ciclos termodinâmicos e estudo de máquinas térmicas, frigoríficas e bombas de calor, calcular rendimentos ou eficiências em ciclos operando com gás ideal em processos reversíveis; d) verificação experimental de alguns destes processos físicos, e análise dos resultados experimentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this subject the student should have obtained knowledge, ability and competences in

-the physical processes and the Laws of Thermodynamics, in particular a) heat transfer by conduction, convection and radiation b) phase transitions c) thermodynamic cycles for the study of heat engines, heat pumps and refrigerators and the calculation of the respective efficiency when operating with ideal gases in reversible processes d) experimental study of some of these processes

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa Física II semestre par

1. Introdução à Termodinâmica

2. Conceitos fundamentais da Termodinâmica

3. Temperatura e equação de estado

4. Teoria cinética dos gases

5. Primeira Lei da Termodinâmica - conservação da energia

6. Transferência de calor

7. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas e bombas de calor.

8. Segunda Lei da Termodinâmica

9. Consequências da Primeira e da Segunda Leis da Termodinâmica. Terceira Lei

10. Potenciais termodinâmicos

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to Thermodynamics*
2. *Fundamental concepts of Thermodynamics*
3. *Temperature and the equation of state*
4. *Kinetic theory*
5. *First law of thermodynamics - energy conservation*
6. *Heat transfer*
7. *Heat engines, refrigerators and heat pumps*
8. *Second law of thermodynamics - Entropy*
9. *Combined First and Second law of thermodynamics Third Law.*
10. *Thermodynamic potentials*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nos primeiros capítulos de Termodinâmicas são dados os conceitos fundamentais, as definições e as convenções a serem usadas durante esta parte maioritária da disciplina. Depois da Primeira Lei desenvolve-se o estudo dos ciclos termodinâmicos, antes dos quais se definiram os principais processos que neles podem intervir. Como aplicação estudam-se os ciclos correspondentes a máquinas térmicas, incluindo motores, frigoríficas e bombas de calor. A transferência de calor é estudada em processos macroscópicos (condução, convecção e radiação) e do ponto de vista da absorção ou cedência de calor, em particular para o estudo de transições de fase. Segue-se o estudo da Segunda Lei que permite estabelecer o sentido dos processos espontâneos na natureza. A combinação da Primeira e da Segunda Lei permite depois desenvolver a teoria da Termodinâmica clássica, e conclui-se com a Terceira Lei.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

In the first chapters of Thermodynamics the fundamental concepts, the definitions and the conventions to be used in this major part of the subject are given. After the First Law and the discussion of the processes that may occur, the study of thermodynamic cycles follows. As applications the study of heat engines, heat pumps and refrigerators is presented. Heat transfer is studied both in macroscopic processes, as conduction, convection and radiation, and in such other processes as phase transitions. The Second Law follows, allowing to establish the direction of natural processes. Next, the combination of the First Law and of the Second Law allows to develop the theory of classical Thermodynamics and as a conclusion the Third Law is given and discussed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina está dividida numa componente teórica e numa componente de laboratório. Os estudantes têm de ter sucesso escolar nas duas componentes.

As aulas teóricas decorrem em 2 sessões semanais de 1,5h e incluem resolução de problemas tipo.

Nas aulas práticas são realizados trabalhos experimentais com o objectivo de acompanhar e verificar fenómenos e processos físicos descritos nas aulas teóricas e a desenvolver competências na montagem de laboratório e na experimentação

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This subject is divided in a theoretic component and a laboratory component. Both components require successful assessment results.

The theory, including problems, is taught twice a week in lectures. The inscription in a given lecture class is required for the students at first inscription in the subject.

The laboratory is taught every two weeks. The inscription in a given class is mandatory for the students at first inscription in the subject.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade

curricular.

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, que compreendem a resolução de problemas tipo. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). O acompanhamento dos alunos nas aulas teóricas é testado por meio de questionários aleatórios sobre a matéria dada na própria aula e nas horas de atendimento. As componentes práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são dadas nas aulas de laboratório, através da montagem experimental, realização, observação e análise dos problemas e fenómenos fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte prática por relatórios de grupo e por uma discussão final individual. A frequência obrigatória pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical components needed for the learning goals are given in the lectures, that include the resolution and discussion of some typical problems. The acquisition of knowledge is assessed in the tests/exams. The students following and understanding of the subject is monitored with random questionnaires during the lectures. The practical components are given in the laboratory sessions, with the mounting, realization and analysis of experiments. This component is assessed with group reports and an individual final discussion. The mandatory frequency means to ensure that the students follow the subject

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- M. L. Costa, A. A. Dias, M. C. Lança, Folhas de Física II – Termodinâmica, FCT-UNL.
- M. W. Zemansky, R. H. Dittman, Heat and Thermodynamics, 6th Ed.
- Y. A. Çengel, M. A. Boles, Termodinâmica, 3ª Ed.
- Halliday, Resnick and Walker, Fundamentals of Physics, 7th ed.

Mapa IX - Informática para Ciências e Engenharias D / Informatics for Science and Engineering D**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Informática para Ciências e Engenharias D / Informatics for Science and Engineering D

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

Pedro Abílio Duarte de Medeiros (sem horas de contato)

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

João Manuel dos Santos Lourenço - T-28h;PL:84h

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

Saber

Os componentes fundamentais de um computador.

As ferramentas de um ambiente de desenvolvimento de software.

As construções essenciais de uma linguagem de programação imperativa.

Algumas noções fundamentais de bases de dados relacionais.

Alguns conceitos básicos relacionados com a World Wide Web.

Saber Fazer

Decompor um problema em problemas mais simples.

Conceber um algoritmo para resolver um problema simples.

Escrever um programa, utilizando correctamente as construções básicas de uma linguagem de programação imperativa.

Testar um programa num determinado ambiente de programação.

Formular uma interrogação muito simples em SQL.

Aceder a recursos disponíveis na rede dentro de um programa.

Soft-Skills

Capacidade de concretização.

Capacidade de gestão do tempo e cumprimento dos prazos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge

The fundamental components of a computer.

The tools of a software development system.

The essential constructions of an imperative programming language.

Some fundamental notions of relational databases.

Some basic concepts involved in the World Wide Web.

Application

Decompose a problem into simpler problems.

Design an algorithm for solving a simple problem.

Write a program, making a correct use of the basic constructions of an imperative programming language.

Test a program in a given programming environment.

State a very simple SQL query.

Access resources available in the network inside a program.

Soft-Skills

Ability to do a programming project.

Skills in time management.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: Problemas, algoritmos, programas e computadores. Objectivos e componentes de um sistema computacional. Execução de programas. O interpretador.

Conceitos Fundamentais da Programação: Constantes, variáveis e expressões. Números e strings. Funções pré-definidas. Atribuição e sequência de instruções. Níveis de abstracção na resolução de um problema. Funções. Ficheiros com código fonte. Ciclo de vida de um programa. Tipos de erros. Testes unitários. Ciclos FOR. Vectores. Instrução IF. Operadores relacionais e lógicos. Matrizes. Gráficos. Ciclos WHILE. Sistema de ficheiros. Ficheiros em binário e em ASCII. Estruturas. Vectores de estruturas.

Redes e protocolos de comunicação. A WWW.

Introdução às bases de dados: modelo relacional, relações, algumas instruções básicas de SQL.

Simulação de modelos contínuos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction: Problems, algorithms, programs, and computers. Goals and components of computer systems. Program execution. The interpreter.

Fundamental Concepts of Programming: Constants, variables and expressions. Numbers and strings.

Predefined functions. Assignment statement and sequence of statements. Levels of abstraction in problem-solving. Functions. Source code files. Program life cycle. Kinds of error. Unit testing. FOR loops. Vectors. The IF statement. Relational and logical operators. Matrices. Graphics. WHILE loops. File systems. Binary and ASCII files. Structures. Vectors of structures.

Networks and communication protocols. The World Wide Web.

Introduction to databases: the relational model, relations, some basic SQL queries.

Simulation of continuous models.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Existe uma correspondência evidente entre os conteúdos programáticos e os objectivos.

Os alunos aprendem a resolver um problema simples (decompondo-o, concebendo algoritmos simples, e implementando e testando funções) em todos os pontos dos conteúdos programáticos (e, em particular, nos dois primeiros).

Os componentes fundamentais de um computador e alguns conceitos básicos relacionados com a WWW são cobertos nos três primeiros pontos.

As noções básicas de bases de dados relacionais e as interrogações simples em SQL são cobertas no penúltimo ponto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

There is an evident correspondence between the syllabus and the curricular unit's objectives.

Students learn how to solve a simple problem (decomposing it, designing simple algorithms, and implementing and testing functions) from all syllabus topics (and, in particular, from the first two).

The fundamental components of a computer and some basic concepts involved in the WWW are covered in the first three topics.

The basic notions of relational databases and the simple SQL queries are covered in the penultimate topic.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Há duas horas de aulas teóricas e três horas de aulas práticas por semana.

As aulas teóricas são orientadas para a resolução de problemas. Começa-se com o enunciado de um problema muito concreto, que motiva a apresentação de um tópico dos sistemas de computadores, de um tipo de dados ou de uma construção da linguagem de programação, e termina-se com o código fonte completo de um programa que o resolve.

Nas aulas práticas, os alunos concebem, implementam e testam programas que resolvem problemas simples das áreas das Ciências e Engenharias.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There are two hours of lectures and a lab session of three hours each week.

Lectures are problem-driven. They start with a concrete problem, which motivates the presentation of some computer systems topic, some data type or some programming language construct, and end with the complete source code of a program that solves it.

In the lab classes, students design, implement and test programs for solving simple problems in Science and Engineering fields.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A resolução de problemas nas aulas teóricas tem duas vantagens. Primeiro, aumenta a motivação dos alunos para a aprendizagem dos tópicos que não fazem parte da linguagem de programação. Convém referir que a principal área de interesse dos alunos não é a Informática. Depois, permite-lhes acompanhar o desenvolvimento de programas completos, cuja dificuldade vai crescendo ao longo do semestre.

Nas aulas práticas e nos trabalhos práticos, os alunos resolvem problemas, consolidando os conceitos aprendidos nas aulas teóricas. Para aumentar a motivação, os temas dos problemas são na maioria dos casos da área de Engenharia Mecânica.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Solving problems in lectures has two advantages. First, students are much more motivated to learn topics outside the programming language. It is important to mention that students' main subject is not Computer Science. Then, students can follow the development of complete programs, whose difficulty increases throughout the semester.

In the lab sessions and in the mid-term programming projects, students solve programming problems, consolidating the concepts learned in lectures. To improve motivation, problems are (almost) all from the area of Mechanical Engineering.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Allen B. Downey. Physical Modeling in MATLAB (version 1.1.3). Versão PDF disponível em <http://greenteapress.com/matlab/>

Mapa IX - Introdução às Tecnologias e Processos Mecânicos / Introduction to Mechanical Processes and Techn.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução às Tecnologias e Processos Mecânicos / Introduction to Mechanical Processes and Techn.

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira - T:28h

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

Telmo Jorge Gomes dos Santos - PL:140h

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

Os objectivos da disciplina é dar uma uma visão geral e integradora do ciclo de vida dos produtos com uma ênfase nos materiais e suas características e nos diferentes processos tecnológicos de transformação. O aluno deverá obter:

- *Conhecimentos sobre os diferentes materiais (metais, cerâmicos, polímeros e compósitos) suas propriedades e aplicações.*
- *Conhecimentos sobre as diferentes tecnologias de produção.*
- *Conceitos básicos sobre inspecção metrológica e sobre os equipamentos usados na indústria*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives of this course is to provide a general and integrated overview of the life cycle of products putting some emphasis in the materials and its charcateristics as weel as in the manufacturing processes. The student will acquire:

- *Knowledge concerning different materials (metals, ceramics, plymers ans composites), its properties ans main applications*
- *Knowledge concerning different production technologies*
- *Basic concepts of metrological inspection and related equipments*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Enquadramento das Tecnologias: Manufatura e sua evolução histórica, Criação de produtos, Relação Produto-Materiais tendo em conta a sua manufacturabilidade.

Processos Tecnológicos: Fundição, Laminagem, Forjagem, Extrusão/Trefilagem, Estampagem, Corte por arranque de apara, Corte por arrombamento, Corte por Laser , Electroerosão, Pulverometalurgia, Processamento de polímeros, Controlo de Processos, Metrologia e Instrumentação e Métodos não destrutivos de análise.

6.2.1.5. Syllabus:

Overview of the Manufacturing Technologies: Historic evolution, Creation of products, Relation Product-Material taking into account the manufacturability.

Technological Processes: Casting, Metal rolling, Forging, Extrusion/Drawing, Deep drawing, Machining, Blanking, Laser cutting, EDM, powder-metallurgy, Polymer processing, Process control, Metrology and Instrumentation, NDT.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Sendo uma disciplina introdutória ela deverá dar uma perspetiva global das tecnologias numa relação entre produto-material-processo de manufactura. A forma com o programa está delineado, cumpre os objectivos que foram propostos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Being an introductory course it must give a global perspective on the production technologies in a relation product-material-manufacturing process. The way the programme is established accomplishes these objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de carácter expositivo e demonstrativo.

Aulas práticas de demonstração e resolução de problemas

Aulas de demonstração laboratorial

A avaliação compreende é efectuada por:

2 Mini-testes com perguntas temporizadas (MT1 e MT2)

1 Teste (T3) de perguntas abertas, com cálculo e análise.

A nota final (NF) será calculada a partir de:

$NF = 0,25 MT1 + 0,25 MT2 + 0,5 T3$

sendo que $T3 \geq 8$. Caso esta condição não seja cumprida, o aluno terá que realizar o Exame Final e será esse o resultado final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and demonstration

In the tutorials there are further demonstrations and problem solving

Lab demonstrations.

The evaluation comprises:

2 Mini-quizes with time-limit (MT1 and MT2)

1 regular Quiz (T3) with questions, calculations and analysis

The final grade will be calculated:

$NF = 0,25 MT1 + 0,25 MT2 + 0,5 T3$

where $T3 \geq 8$. If this condition is not met the student must take the Final Exam, which will provide the final grade.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Numa disciplina deste tipo, onde o objectivo é dar uma perspectiva geral e completa dos processos tecnológicos, a simples exposição da matéria não seria suficientemente motivadora. Assim o acompanhamento da matérias com demonstrações facilita a difusão do conhecimento.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In a course of this kind, where the objective is to give an overview of all the technological processes, lectures only based in presentation of the material would not be motivating for the students. Therefore, providing demonstrations the knowledge diffusion will be improved.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Todo o programa da disciplina:

- Apontamentos das aulas teóricas e práticas

- A. Schey. "Introduction to Manufacturing Processes", 2ed., John McGraw-Hill Internacional Editions – Industrial Engineering Series. 1987.

Processos de corte:

Pamies Teixeira, Fundamentos físicos do corte dos metais, Edinova, 2001

Processos de deformação plástica:

Jorge Rodrigues e Paulo Martins, Tecnologia Mecânica -vol.1 e vol.2 ed. Escolar Editora, 2010

Mapa IX - Análise Matemática III D / Mathematical Analysis III D

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática III D / Mathematical Analysis III D

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

Filipe Serra de Oliveira - T:42h

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

Joaquim Eurico Anes Duarte Nogueira - PL:126h

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

No final desta unidade curricular, o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Operar fluentemente com números complexos e relacioná-los com transformações do plano;*
- Conhecer as funções complexas elementares e saber relacioná-las entre elas;*
- Conhecer propriedades das funções de variável complexa e saber utilizá-las em contextos variados.*
- Efectuar desenvolvimentos em série de Taylor e saber justificar em que domínio a série coincide com a função;*
- Saber justificar os principais resultados da análise complexa elementar;*
- Saber identificar e resolver equações diferenciais ordinárias elementares;*
- Conhecer o método da variação das constantes e as propriedades da transformação de Laplace;*
- Operar com séries de Fourier e aplicar o método de separação de variáveis para resolver equações às derivadas parciais;*
- Utilizar equações diferenciais para resolver problemas aplicados.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By the end of this course, the student should have acquired knowledge, skills and competences in order to:

- Operate fluently with complex numbers and relate them with transformations of the plane;
- Establish links between elementary complex functions;
- Use the properties of complex functions in different contexts;
- compute the Taylor expansion of a given complex function and justify in what part of the complex plane it has the same value as the initial function;
- be able to justify the main results of complex analysis;
- Identify and solve elementary ordinary differential equations:
- Use the variation of constants method;
- Compute Fourier series and apply the main properties of the Laplace transform to solving partial differential equations;
- Use differential equations to solve applied problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Análise Complexa

1. Números complexos

Generalidades;

2. Transformações do plano

Números complexos, isometrias e homotetias;

3. Funções complexas

Funções exponenciais e logarítmicas; potências complexas; trigonometria circular e hiperbólica;

4. Holomorfia

Diferenciabilidade em C ; as condições de Cauchy-Riemann;

5. Funções analíticas

Desenvolvimento de Taylor, séries de potências e raio de convergência; Relação entre analiticidade e holomorfia.

Equações diferenciais ordinárias

1. Equações diferenciais de primeira ordem

Equações lineares, separáveis e exactas;

2. Equações diferenciais de segunda ordem

Equações lineares e homogêneas;

3. Sistemas de equações diferenciais lineares de coeficientes constantes

4. Transformada de Laplace

Equações às derivadas parciais

1. Séries de Fourier

2. Método de separação das variáveis

Aplicações às equações das ondas e do calor.

6.2.1.5. Syllabus:

Complex Analysis

1. Complex Numbers

General facts;

2. Transformations of the plane

Complex numbers and isometries, dilatations and reductions of the plane;

3. Complex Functions

Exponential function; logarithms and complex powers; circular and hyperbolic trigonometry;

4. Holomorphism

Differentiability in C ; the Cauchy-Riemann conditions;

5. Analytic functions

Taylor expansions, power series and convergence radius. Link between analytic functions and holomorphic functions.

Ordinary Differential Equations

1. *First order differential equations*
Linear, separable and exact equations;
2. *Second order differential equations*
Homogeneous and linear equations;
3. *Systems of Linear Differential Equations with constant coefficients*
4. *Laplace Transform*

Partial Differential Equations

1. *Fourier Series*
 2. *Separation of variables method*
- Applications to the Wave equation and the Heat equation.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O semestre é dividido em duas partes.

Na primeira são tratados os conteúdos relativos à análise complexa, que dizem respeito aos cinco primeiros objetivos de aprendizagem especificados. Na segunda são tratados os conteúdos relativos às equações diferenciais, a que correspondem os último quatro objetivos de aprendizagem.

O Programa contempla todos os itens referidos nos objetivos de aprendizagem. Em particular, as fichas de exercícios, apontamentos teóricos e outro material fornecido aos alunos foram construídos por forma a que possam desenvolver de forma equilibrada todos os conhecimentos e capacidades necessárias ao bom cumprimento desses objetivos.

A equipa docente seguirá de perto, quer nas aulas teóricas quer nas aulas práticas, os progressos e dificuldades dos alunos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The semester will be divided in two parts.

In the first half, the students will deal with Complex Analysis, which refers to the first five learning goals. The second half of the semester will address differential equations, which corresponds to the last four learning goals specified.

The Program specifically addresses all the items mentioned in the "learning goals" section. In particular, all the exercise sheets, theoretical notes and other documents given to the students have been constructed in order to allow them to attain, in a precise way, those goals.

The professors of this course will monitor, in the practical and theoretical classes, the progresses and difficulties of the students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição da matéria, que é ilustrada com exemplos de aplicação.

As aulas práticas consistem na resolução de exercícios de aplicação dos métodos e resultados apresentados nas aulas teóricas.

Quaisquer dúvidas são esclarecidas no decorrer das aulas ou nas sessões destinadas a atendimento de alunos ou ainda em sessões combinadas directamente entre aluno e professores.

Os alunos poderão obter aprovação à disciplina por testes: serão realizados três durante o ano letivo. Em alternativa, poderão submeter-se a um exame final que engloba todos os conteúdos da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes consist on a theoretical exposition illustrated by examples of applications.

Practical classes consist on the solving of exercises of application of the methods and results presented in the theoretical classes.

Any questions or doubts will be addressed during the classes, during the weekly sessions specially provided to this end or even at special sessions previously arranged between professors and students.

The students may obtain approval in this course by performing three tests during the semester. Also, they may present themselves to a final exam that will test all the learning goals of this course.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o apoio adicional dos docentes nas aulas práticas e horários de atendimento, caso seja necessário. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). As componentes práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teóricas através da exposição e e discussão dos conceitos fundamentais da disciplina e nas aulas práticas através da resolução de problemas com apoio do docente.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical components needed to attain the learning goals are given in the theoretical classes, with the additional help of teachers in the practical classes and in tutorial sessions, if needed. The acquisition of facts and skills is assessed in the form of written exams.

The practical components needed to achieve the learning goals are given, in the theoretical sessions, through the exposition and discussion of the key concepts of this course and, in the practical sessions, through problem solving with the help of the teacher.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Análise Complexa

J. Marsden and M.Hoffman, Basic Complex Analysis (Freeman, 1999).

R. Churchill, J. Brown and R. Verhey, Complex Variables and Applications (McGraw-Hill, 1976).

D. Zill and P. Shanahan, Complex Analysis with applications (Jones and Bartlett Publishers, 2003).

Equações Diferenciais

J. Robinson, An introduction to ordinary differential equations, Cambridge university press.

Mattuck, A., Differential equations, Mit Open courseware

Mapa IX - Ciência dos Materiais / Introduction to Materials Science and Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciência dos Materiais / Introduction to Materials Science and Engineering

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

Francisco Manuel Braz Fernandes - T:56h; PL:84h; OT: 6h

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

João Pedro Botelho Veiga - PL:42h

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

Proporcionar os conhecimentos básicos de ciência e engenharia dos materiais, no que se refere à sua estrutura, propriedades, processos de obtenção, ensaio, aplicação e comportamento.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide the basic knowledge of materials science and engineering, concerning the structure, properties, processing, testing applications and in-service behavior.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução. Ligação química. Estrutura cristalina. Defeitos estruturais. Ensaio mecânicos de materiais: tracção, dureza e de resistência ao impacto. Caracterização estrutural de materiais. Difusão. 1ª e 2ª leis de Fick. Diagramas de equilíbrio. Aços e ferros fundidos. Tratamentos térmicos dos aços e de ligas de alumínio. Ligas de cobre: latões, bronzes. Ligas resistentes a alta temperatura: superligas de níquel. Ligas com memória de forma. Materiais poliméricos: termoplásticos, termoendurecíveis e elastómeros; características e aplicações; comportamento mecânico de materiais poliméricos. Materiais Cerâmicos: estrutura; propriedades térmicas, mecânicas e eléctricas. Supercondutores. Materiais semicondutores. Vidros. Materiais compósitos: classificação; modelos de comportamento mecânico. Corrosão. Protecção de materiais. Análise de falhas em serviço. Projecto e selecção de materiais: demonstração da utilização do programa CES (Ashby) para selecção de materiais e processos de fabrico.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction. Chemical bond. Crystalline structure. Structural defects. Mechanical testing of materials: tensile, hardness and impact tests. Structural characterization of materials. Diffusion. 1st. and 2nd Fick laws. Phase diagrams. Steels and cast iron. Heat treatment of steels. Heat treatment of aluminum alloys. Precipitation hardening. Copper alloys: brasses and bronzes. Heat resistant alloys: nickel superalloys. Shape memory alloys. Polymeric materials: thermoplastic, thermosetting and elastomers; characteristics and applications.; mechanical behavior of polymers. Ceramic materials: superconductors; semiconductors; glasses. Composites: classification; models of mechanical behavior. Corrosion. Materials protection. Failure analysis. Design and selection of materials: demonstration of the program CES (Ashby) for the selection of materials and processes.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A sequência de tópicos na disciplina está prevista para pôr em evidência:

1º) a importância em geral da estrutura sobre as propriedades dos materiais,

2º) o papel das singularidades estruturais das diferentes classes de materiais sobre as suas propriedades,

3º) por último, uma análise de problemas de selecção de materiais e de funcionamento em serviço através de casos-estudo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The sequence of the lectured topics is intended to put in evidence:

1º) the relevance of the structure on understanding the properties of materials,

2º) the role of the structural singularities of the different classes of materials on their properties,

3º) problems related to materials selection and in service behavior of materials through the analysis of case-studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos base sobre estrutura e propriedades dos materiais são apresentados nas aulas teóricas de modo a poderem ir sendo tratados através de problemas resolvidos em aulas teórico-práticas que se vão desnrolando a partir do início do semestre (10 a 11 primeiras semanas). Estes conceitos são depois consolidados através de aulas laboratoriais onde o aluno realiza trabalhos versando a caracterização estrutural de materiais e a determinação de propriedades mecânicas (últimas 4 a 5 semanas).

A aprovação na UC por avaliação contínua está condicionada por:

- frequência de 2/3 das aulas práticas de problemas,*
- frequência das aulas práticas laboratoriais,*
- dois mini-testes teóricos e 2 mini-testes práticos*
- os 4 testes têm igual peso (25%) para o cálculo da média,*
- média nos 4 testes igual ou superior a 9,5 valores.*

Classificação final da UC:

- resultado obtido em avaliação contínua no caso de classificação final igual ou superior 9,5 valores,*
- ou*
- resultado do exame final.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The basic concepts about structure and properties of materials are presented during the theoretical lectures in such a way that they can be dealt by the resolution of numerical problems during TP lectures which are taking

place during the first 10 to 11 first weeks. These concepts are afterwards consolidated by laboratory sessions where the student performs practical works focussing on the structural characterization of materials and the determination of some mechanical properties (last 4 to 5 weeks).

Approval in the UC by continuous evaluation requires:

- to attend 2/3 of problem resolution classes,*
- to attend the practical sessions (laboratory),*
- 2 midterm theoretical quizzes and 2 other practical*
- the 4 midterm quizzes are equally weighted (25%) for the final grade calculation (weighted average)*
- final grade on the continuous evaluation above 9.5 required for final approval.*

Final grade of the UC:

- final grade of the continuous evaluation, if above 9.5,*
- or*
- result of the final exam.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A sequência de tópicos na disciplina está prevista para pôr em evidência:

- 1º) a importância em geral da estrutura sobre as propriedades dos materiais,*
- 2º) o papel das singularidades estruturais das diferentes classes de materiais sobre as suas propriedades,*
- 3º) por último, uma análise de problemas de selecção de materiais e de funcionamento em serviço através de casos-estudo.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The sequence of the lectured topics is intended to put in evidence:

- 1º) the relevance of the structure on understanding the properties of materials,*
- 2º) the role of the structural singularities of the different classes of materials on their properties,*
- 3º) problems related to materials selection and in service behavior of materials through the analysis of case-studies*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais. W. F. Smith (tradução de M. Emília Rosa, M. A. Fortes, L. Guerra-Rosa, M. Fátia Vaz). McGraw-Hill de Portugal, Lisboa.

Fundamentals of Materials Science and Engineering. An Integrated Approach, de William Callister Jr, John Wiley & Sons, New York, 2005.

Introduction to Materials Science for Engineers, de J. F. Shackelford, MacMillan, 2ª edição, New York, 2000. Materials Science on CD-ROM.

An interactive Learning Tool for Students, versão 2.1, Chapman & Hall, 1998.

Mapa IX - Física III / Physics III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física III / Physics III

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

José Paulo Moreira dos Santos - T:84h

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

André João Maurício Leitão do Valle Wemans - PL:84h

Célia Maria Reis Henriques - T:42h; PL:42h

Filipe Alexandre Ferreira Tiago de Oliveira - PL:126h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências em:

*processos físicos que ocorrem em sistemas electromagnéticos estáticos;
processos físicos que ocorrem em sistemas electromagnéticos variáveis no tempo;
circuitos eléctricos compostos por fontes de alimentação, resistências eléctricas, condensadores eléctricos e bobines.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student should have acquired knowledge, skills and competencies in:

*physical processes that occur in static electromagnetic systems;
physical processes that occur in time varying electromagnetic systems;
circuits composed by power supplies, electrical resistors, capacitors and coils.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Carga Eléctrica
Campos eléctricos
Potencial eléctrico
Lei de Gauss
Capacitância
Corrente e resistência
Circuitos
Campos magnéticos
Campos magnéticos devidos a correntes
Indução e indutância
Magnetismo e equações de Maxwell*

6.2.1.5. Syllabus:

*Electric charge
Electric field
Gauss law
Electric potential
Capacitance
Current and resistance
Circuits
magnetic field
Magnetic field due to currents
Induction and Inductance
Magnetism of matter*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Na primeira parte do semestre são apresentados os conceitos fundamentais necessários para descrever sistemas físicos em que existem cargas eléctricas, dando ênfase aos conceitos de campo e potencial eléctricos. São também introduzidas as definições e convenções necessárias ao estudo dos sistemas eléctricos. Seguidamente, os conceitos introduzidos são utilizados no estudo de circuitos eléctricos constituídos por fontes de alimentação, resistências e condensadores.

Na segunda parte do semestre é discutido o fenómeno do magnetismo, e são apresentados os conceitos fundamentais necessários para o estudo de campos magnéticos estáticos e variáveis no tempo. No final da unidade curricular são abordados os geradores e motores eléctricos como casos de aplicação dos conteúdos programáticos leccionados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

In the first part of the semester is presented the necessary fundamental concepts to describe physical systems with electric charges, emphasizing the concepts of electric field and potential. They are also introduced the definitions and conventions necessary for the study of electrical systems. After, the concepts introduced are used in the study of electrical circuits composed by power supplies, resistors and capacitors.

In the second part of the semester is discussed the magnetism phenomenon, and is presented the fundamental

concepts necessary for the study of static time varying magnetic fields. At the end of the course is discussed the electric generators and motors as applications of the syllabus taught.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina está dividida numa componente teórica e numa componente de laboratório. Os estudantes têm de ter sucesso escolar nas duas componentes.

As aulas teóricas decorrem em 2 sessões semanais de 1,5h e incluem discussão e resolução no âmbito de uma avaliação contínua.

Nas aulas práticas de laboratório são realizados trabalhos experimentais com o objectivo de acompanhar e verificar fenómenos e processos físicos descritos nas aulas teóricas e de desenvolver competências na montagem de laboratório e na experimentação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is divided into a theoretical component and a laboratory component. Students must have academic success in both components.

The theoretical lectures take place in two weekly sessions of 1.5 hours each, which include discussion and resolution of problems.

In the laboratory classes is conducted experimental work with the aim to monitor and verify physical phenomena described in the lectures and to develop skills in laboratory experimentation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, que incluem a resolução de problemas. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). O acompanhamento dos alunos nas aulas teóricas é testado por meio de questionários sobre a matéria dada na própria aula e nas horas de atendimento. As componentes práticas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são leccionadas nas aulas de laboratório, através da montagem experimental, realização, observação e análise dos problemas e fenómenos fundamentais. A avaliação destas competências é efectuada através de dois momentos de avaliação que consistem na montagem e interpretação de trabalhos laboratoriais. A frequência obrigatória das aulas laboratoriais pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical components needed to achieve the learning objectives are taught in lectures, which include the resolution of problems. The acquisition of knowledge is assessed in written tests (tests / exams). The monitoring of students in lectures is tested through questionnaires given on the matter in the classes. The practical components necessary to achieve the learning objectives are taught in lab classes, through experimental setup, execution, observation and analysis of problems and fundamental phenomena. The assessment of these skills is made through two evaluations consisting in assembling and interpreting laboratory works. The mandatory frequency of these lab classes aims to ensure that students follow the subjects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livro de texto recomendado:

“Fundamentals of Physics” de Halliday, Resnick and Walker

Outros livros aconselhados:

“Física” de M. Alonso e E. Finn, Tradução Portuguesa

“Campos e Ondas Electromagnéticas” de P. Lorrain, D. Corson e F. Lorrain, Tradução Portuguesa, Fundação Calouste Gulbenkian

Mapa IX - Mecânica Aplicada I A / Applied Mechanics I A

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada I A / Applied Mechanics I A

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

António Paulo Vale Urgueira (sem horas de contato)

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

João Mário Burguete Botelho Cardoso - T:28h

João Paulo Gaspar Martins - PL:42h

Pedro Samuel Gonçalves Coelho - PL:42h

Tiago Pinheiro Duarte Filipe - PL:42h

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

O aluno deve aprender como se caracteriza o estado de equilíbrio estático de uma partícula e de um corpo e como usar as equações de equilíbrio para obter forças desconhecidas, por exemplo reacções nos apoios, a partir das forças aplicadas. Deve também conhecer alguns conceitos importantes que serão usados em disciplinas subsequentes, como o de centro geométrico, de momentos de primeira e de segunda ordem de entidades geométricas e de momentos de inércia de corpos. Outros tópicos que o aluno deve ficar a conhecer incluem o atrito e o método dos trabalhos virtuais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn how to characterize the state of equilibrium for a single particle or for a rigid body and should learn perfectly how to use equilibrium equations to compute unknown forces, such as reaction forces, from applied loads. They also should learn important concepts that will be used in subsequent courses, such as geometric center, first and second order moments for geometric entities and inertia moments for bodies. Other topics also taught in this course include friction and the virtual work principle.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao estudo da estática

Equilíbrio de partículas e de corpos rígidos em duas e em três dimensões;

Determinação do centro geométrico de linhas superfícies e sólidos.

Cálculo de esforços internos em treliças e em máquinas simples.

Cálculo de esforços internos em vigas. Determinação dos esforços normal, cortante e momento-flector.

Atrito seco ou de Coulomb;

Momentos de segunda ordem de superfícies. Determinação por integração ou através da decomposição em superfícies mais simples.

Momentos de inércia de corpos.

Princípio dos Trabalhos Virtuais

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the study of Statics.

Equilibrium of a particle and of a rigid body in two and three dimensions.

Center of gravity and centroid of curves, surfaces and volumes.

Structural analysis of trusses and simple machines.

Internal forces in beams: Normal, Shear and Moment equations and diagrams;

Dry friction or Coulomb friction.

Second order moments for solid bodies.

Mass Moments of inertia.

Principle of Virtual Work.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos fundamentais, sendo ilustrada a sua aplicação em exemplos ilustrativos. Nas aulas práticas os alunos consolidam esses conceitos através da resolução de exercícios de aplicação.

Os exercícios propostos na lista de enunciados para as aulas práticas e na avaliação teórica cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos e exercitando a sua utilização para diferentes casos.

Os trabalhos práticos da disciplina são orientados para a resolução de casos práticos mais complexos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the theoretical lectures and apply them in the lab classes.

The exercises proposed in the list of exercises to be solved in lab sessions and the ones solved in the theoretical classes cover the syllabus, requiring the students to understand the concepts and methodologies involved, exercising its use in the different scenarios.

The course works are oriented to the solution of more complex practical cases.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas e aulas práticas estão programadas desde o início do semestre e a programação é disponibilizada na página da disciplina. Nas aulas teóricas são usados ficheiros PPT, que também estão disponíveis na página da disciplina. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios de aplicação da matéria leccionada, escolhidos de entre a lista de enunciados existentes na página da disciplina. Esta página contém também a solução final para um grande número destes exercícios, o que permite aos alunos confirmar o resultado obtido.

Para ter aprovação na disciplina é necessário realizar 1 trabalho de grupo (TR) e 2 testes (T1, T2). Existe também a possibilidade de realizar um exame (E).

O trabalho é obrigatório. Para obter frequência, $TR \geq 10$.

Para obter aprovação por avaliação contínua na disciplina, $(T1+T2)/2 \geq 9,5$.

Para obter aprovação na avaliação por exame, $E \geq 9,5$.

Nota Final (Avaliação Contínua) = $0,4 \times (T1+T2) + 0,2 \times TR$

Nota Final (Exame) = $0,8 \times E + 0,2 \times TR$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and laboratory sessions are programmed from the beginning of the semester and the program is available to the students, in the discipline web page. At the lectures, PDF files are used, that are also available to the students. At the lab sessions exercises applying the concepts taught are solved, chosen from a list taken from the discipline web page. This page also contain the solution for the majority of the problems proposed, allowing the students to confirm the solutions obtained.

To be approved in the course, 1 group project (TR) and 2 quizzes (T1, T2) must be solved. There is also the possibility to succeed in a final exam (E).

The project is mandatory. In order to be able to access the final exam, $TR \geq 10$.

To succeed continuous evaluation, $(T1+T2)/2 \geq 9,5$.

In order to succeed evaluation trough exam, $E \geq 9,5$.

Final Grade (Continuous Evaluation) = $0,4 \times (T1 + T2) + 0,2 \times TR$

$$\text{Final Grade (Exam)} = 0,8 \times E + 0,2 \times TR$$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A disciplina introduz os conceitos fundamentais da estática e pretende desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas de equilíbrio de partículas e de corpos rígidos. Também aborda aplicações como a análise dos esforços em vigas ou em treliças planas e introduz os conceitos de centro geométrico, momentos de primeira ordem e de segunda ordem de entidades geométricas e momento de inércia de corpos. Finalmente aborda o estudo do atrito seco e o princípio dos trabalhos virtuais. Todos os temas são introduzidos nas aulas teóricas, sempre com o auxílio de exemplos de aplicação. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios que procuram consolidar nos alunos os conceitos adquiridos e desenvolver as suas capacidades de análise e resolução de problemas práticos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The course aim is to make the students to apprehend the fundamental concepts of static equilibrium. It also introduces concepts such as geometric center, first and second order moments, structural analysis, friction and the virtual work principal. All these topics are introduced in theoretical lectures, always with application cases. In the labs the students solve examples to consolidate the concepts acquired with the fundamental objective of developing their capacity to analyze and obtain the solution of real problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estática, 7ª edição

Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston and Elliot R. Eisenberg

Mc Graw Hill

ou

Estática (Mecânica para Engenharia) – 12ª Edição

Hibbeler, R. C.

Pearson Prentice Hall

Mapa IX - Probabilidades e Estatística / Probability and Statistics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística / Probability and Statistics

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

Carlos Manuel Agra Coelho (sem horas de contato)

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

Ayana Maria Xavier Furtado Mateus - TP:140h

Gracinda Rita Diogo Guerreiro - TP:70h

Rui Manuel Rodrigues Cardoso - TP:70h

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

O objetivo da unidade curricular é proporcionar ao aluno uma base sólida de conhecimentos elementares 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. Esta aquisição de conhecimentos deverá municiar os alunos de uma capacidade de aquisição futura de conceitos mais avançados que surjam no seu percurso de formação académica e/ou profissional.

No final da unidade o aluno terá adquirido competências que lhe permitam:

-Conhecer e compreender os elementos básicos da teoria e do cálculo das probabilidades

-Descrever as principais distribuições probabilísticas de variáveis discretas e contínuas e aplica-las na descrição de fenómenos aleatórios

-Inferir sobre parâmetros populacionais com base em distribuições amostrais

-Construir modelos estatísticos que permitam estabelecer uma relação funcional entre variáveis

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of the course is to provide students a basic knowledge of Probabilities and Statistics which are an indispensable tool for decision making under uncertainty, present in many areas in the field of Engineering. In addition, the course helps students gain an appreciation for the diverse applications of statistics and its relevance to their lives and fields of study.

At the end of the unit students will have acquired skills that enable them:

-Know and understand the basic elements of the theory and the calculus of probabilities

-Describe the main probabilistic distributions of discrete and continuous variables and applies them in the description of random phenomena

-Infer about population parameters based on sample distributions

-Build-statistical models, which establish a functional relationship between variables

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Axiomática das probabilidades e consequências.

2. Variáveis aleatórias discretas e absolutamente contínuas.

3. Vectores aleatórios.

4. Momentos e parâmetros descritivos de uma distribuição de probabilidade.

5. Distribuições discretas importantes: Hipergeométrica, Binomial, Poisson e Geométrica.

6. Distribuições contínuas importantes: Uniforme, Exponencial e Normal.

7. Teorema Limite Central.

8. Conceitos estatísticos elementares.

9. Estimação pontual e por intervalo de confiança.

10. Testes de hipóteses.

11. Regressão linear simples.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Basic notions of probability.

2. Random variables and their probability distributions.

3. Random vectors.

4. Moments of random variables.

5. Some discrete important distributions: Hipergeometric, Binomial, Poisson and Geometric.

6. Some continuous important distributions: Uniform, Exponential and Normal.

7. Central limit theorem.

8. Basic notions of statistics.

9. Point and interval estimation.

10. Hypothesis testing.

11. Simple linear regression.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A componente de Probabilidades, que compreende os conteúdos programáticos 1 ao 7, destina-se a dar a conhecer as ferramentas probabilísticas fundamentais a um bom acompanhamento dos conceitos e resultados estatísticos. Cumprem-se assim os dois primeiros objetivos da aprendizagem.

Na componente de Estatística (conteúdos programáticos 8 ao 11), apresentam-se as técnicas estatísticas clássicas e de aplicação mais frequente nos problemas de inferência. Com estas materias, pretende-se transmitir a forma de raciocínio sobre questões estatísticas, possibilitando um razoável acompanhamento e compreensão de outras técnicas mais complexas. Cumprem-se assim os dois últimos objetivos da aprendizagem.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The Probability component, comprising the syllabus 1 to 7 is intended to provide the fundamental probabilistic tools to a good monitoring concepts and statistical results. This way we will achieve the first two curricular unit objectives.

Component in Statistics (syllabus 8 to 11), presents the classical statistical techniques and more frequent application in inference problems. With these topics, it is intended to convey the form of reasoning on statistical issues allowing a reasonable monitoring and understanding of other more complex techniques. Thus will fulfill the last two curricular unit objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teórico-práticas decorrem com uma exposição oral da matéria, acompanhada por exemplos práticos. A aprendizagem é complementada pela resolução de exercícios, sebenta teórica e horários de atendimento.

Só serão admitidos para avaliação os alunos que tenham um máximo de 5 faltas ou os que tenham obtido frequência no ano anterior.

AVALIAÇÃO CONTÍNUA

O aluno obtém aprovação se a média ponderada dos três testes for superior ou igual a 9.5 valores. Caso um aluno não compareça a um dos testes, esse teste entrará com o factor de "0 x percentagem correspondente" para a classificação final.

Nota final= 40%T1 + 40%T2 + 20%T3

AVALIAÇÃO DA ÉPOCA DE RECURSO

A avaliação da época de recurso é feita por exame, sendo válida tanto para melhoria de nota como para aprovação à cadeira.

O aluno com uma nota final superior ou igual a 17.5 deverá realizar uma prova oral de defesa de nota. Caso contrário, ficará com uma nota final de 17.0.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Problem-solving sessions take place with an oral presentation of the subjects, followed by practical examples. Learning is complemented by solving exercises.

Only be admitted for evaluation students who have a maximum of 5 faults or who attended last year.

CONTINUOUS EVALUATION

The students obtain approval if the weighted average of the three tests is greater than or equal to 9.5. If a student does not attend a test, this test will come with the factor of "0 x corresponding percentage" for the final classification.

Final grade = 40%T1 + 40%T2 + 20%T3

EVALUATION BY EXAM

The evaluation by exam is valid both for grade improvement as for discipline approval. The student with a final score greater than or equal to 17.5 should carry out an oral defense of note. Otherwise, will get a final score of 17.0.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas são de carácter teórico-prático o que à partida permite uma ligação estreita e imediata entre os conceitos teóricos e a sua aplicabilidade.

Os alunos têm um contacto de 5h semanais com a disciplina, repartidos por dois períodos de 2h30m. Na primeira parte da aula introduzem-se os conceitos teóricos com a ilustração de exemplos práticos, sempre que possível. Na segunda parte complementa-se a aprendizagem com a resolução de exercícios. Desta forma, os alunos têm uma visão integrada dos tópicos lecionados, fomentam o espírito crítico e o trabalho em grupo. Para que a visão integrada dos tópicos se vá mantendo ao longo do funcionamento da unidade é exigida a frequência das aulas.

O trabalho em aula é complementado com a resolução de exercícios propostos. Os alunos têm um apoio adicional no seu estudo quer com material de suporte (acetatos e sebenta da matéria teórica, exames e testes resolvidos), quer com horários de atendimento, ambos disponíveis na página web da unidade curricular.

O cumprimento dos objetivos é avaliado de uma forma contínua ou por exame em época de recurso.

A forma contínua passa pela realização de três testes. No primeiro teste avalia-se se os conceitos probabilísticos foram apreendidos, ou seja, se os dois primeiros objetivos da unidade foram alcançados. Garante-se assim a base para a introdução dos conceitos estatísticos. O segundo teste avalia as competências adquiridas ao nível da estatística. Finalmente, o terceiro teste avalia se o aluno consegue aplicar os conceitos apreendidos nesta unidade na resolução de um problema de índole quotidiano.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The problem-solving sessions allows an immediate connection between theoretical concepts and their applicability.

Students have a contact of 5 hours weekly with the unit, divided into two periods of 2h30m each. In the first part of the class the theoretical concepts are introduced. The second part is complemented with problems solving. This way, the students have an integrated view of the topics taught, fostering critical thinking and teamwork. Class attendance is required for an integrated vision of the unit topics.

The class work is supplemented with solving exercises. Students have additional support in their study with support material (transparencies and greasy of the matter theoretical, examinations and solved tests), or with extra dedicated time, both available on the webpage of the course.

The objectives achievement is assessed on an ongoing basis or through the execution of a final exam.

The completion of three tests is mandatory when choosing the ongoing basis. The first test evaluates whether the probabilistic concepts have been learned, or in other words if the first two unit objectives have been achieved. This ensures the foundation for the introduction of the statistical concepts. The second test assesses the skills acquired at the level of statistics. At last, the third test assesses whether students can apply the concepts learned in this unit to solve an everyday indole problem.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Guimarães, R.C. & Cabral, J.A.S. (2007), Estatística, McGraw-Hill.

Montgomery, D.C. & Runger, G.C. (2011), Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley.

Pedrosa, A.C. & Gama, S.M.A. (2004), Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística, Porto Editora.

Pestana, D.D. & Velosa, S.F. (2002) Introdução à Probabilidade e à Estatística, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Robalo, A. (1994), Estatística - Exercícios, vol. I, II, Edições Sílabo, Portugal.

Mapa IX - Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

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

Maria Paula Pires dos Santos Diogo - TP: 32h; S:8h

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

Ana Maria de Oliveira Carneiro - TP: 32h; S:8h

José Luís Toivola Câmara Leme - TP: 32h; S:8h

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

Objectivos da disciplina: (i) levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual; (ii) catalisar a reflexão crítica dos alunos sobre a sua futura experiência profissional e de cidadania. (iii) aumentar a capacidade de decisão e adaptação dos alunos num mundo em mudança.

Pretende-se: (i) aquisição de conhecimentos: compreender a estrutura da tecnociência e sua relação com os contextos económico, político, social e cultural; dominar conceitos fundamentais para a análise das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

(ii) aquisição de competências: perspectivar o relacionamento entre ciência e a tecnologia e sociedade; construir uma memória crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade europeia; desenvolver o sentido de ética e responsabilidade social do cientista e do engenheiro; relacionar a prática profissional com a prática de uma cidadania crítica e consciente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at: (i) leading students to ask themselves crucial questions on the nature of the relationship between science, technology and society; (ii) leading students to think about their future work as engineers and about their rights and duties as citizens; (iii) increasing the students' capacity of decision and adjustment in a changing world.

Specific capabilities to be developed: to understand the structure of technoscientific knowledge and its relations with social, economic, and cultural contexts; to master the fundamental concepts for the analysis of the interrelationship between science, technology and society.

General capabilities to be implemented: to understand the dynamics of the relationship between science, technology and society; to build a critical memory on the role of science and technology in European society; to develop a sense of ethics and social responsibility; to relate professional practice with the with active citizenship.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relação ciência, tecnologia e sociedade. Ética, responsabilidade social e cidadania. 1. Risco, Segurança e Responsabilidade: sociedade de risco e ética moderna. Ética, responsabilidade social e cidadania. 2. Ciência, Tecnologia e Género: as mulheres no trabalho em ciência e tecnologia; o género na construção do discurso científico. 3. Redes de Sustentabilidade, ambiente e sociedade: intersecções entre decisão política/económica, competências científicas e técnicas e questões ambientais. 4. Modelos de investigação tecnocientífica contemporâneos e responsabilidade social. Os casos de Einstein, Bohr e Oppenheimer. 5. O Futuro Bio e Nano: landmarks e debates políticos e éticos. 6. E o Homem Criou o Ciborgue: ciência, tecnologia e cultura popular; medos e desconfianças; fronteiras entre humano e não-humano. 7. Visualizando a modernidade - Ciência, tecnologia e cinema: narrativas cinematográfica e tecnociência. 8. A Sociedade da Informação e a contemporaneidade.

6.2.1.5. Syllabus:

0. The relationship between science, technology and society. Ethics, social responsibility and citizenship. 1. Risk, Safety, Responsibility and Accountability: risk society and modern ethics. Ethics, social responsibility and citizenship. 2. Science, Technology and Gender: women in science and technology; gender issues in the construction of scientific discourse. 3. Sustainability Networks, Environment and Society: intersections between

political/economic decisions, scientific and technical expertise and environmental issues.4.Models of contemporary techno-scientific research and social responsibility: Einstein, Bohr and Oppenheimer.5.The Bio and Nano Future: landmarks and ethical debates.6.And Man Created the Cyborg: science, technology and pop culture; fears and distrust; the thin line between human and nonhuman.7.Making Modernity Visible. Science, Technology and Cinema: film narrative and technoscience.8.The Information Society.and the experience of contemporaneity.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Tendo em conta que os objectivos da disciplina são levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual, estimulando a sua reflexão crítica no contexto da sua futura experiência profissional e de cidadania, escolheu-se um conjunto de tópicos considerados críticos para esta reflexão. Estes tópicos são abordados a partir da contemporaneidade, mas densificados com uma perspectiva histórica que dê aos alunos uma visão diacrónica e dinâmica das relações entre ciência tecnologia e sociedade. Os tópicos foram escolhidos tendo em conta a sua pertinência actual e a vontade de cobrir um leque de áreas diversificado, mas passível de serem estabelecidas pontes e diálogos entre os vários temas.

As experiências individuais dos alunos são valorizada e o debate é encorajado.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Given that this course aims at unveiling the nature and extent of the relationship between science, technology and society, thus stimulating students to engage in a critical reflection aboutf their future professional practice and citizenship, we chose a set of topics we deem critical to this discussion. These topics are approached from a contemporary perspective but include a historical perspective that allows students a diachronic and dynamic perspective of the relations between science, technology and society. The topics are chosen taking into account their relevance, the need for covering a diversified range of areas, and the possibility to establish bridges and dialogues between the various themes. The individual experience of the students is valued and the debate is encouraged.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada sessão da disciplina tem 3 horas teórico-práticas, onde a exposição dos conteúdos do programa são assegurados pelo docente, apoiado em materiais didácticos complementares relevantes, nomeadamente iconografia diversa, extractos de obras científicas, técnicas e de literatura, em ambos os casos coevas da matéria leccionada na sessão, e filmes. A quarta hora da disciplina é de trabalho autónomo do aluno, baseado nos materiais que serão disponibilizados na página de CTS. Procura-se sempre estimular nos alunos uma leitura crítica e integrada destes materiais didácticos nos conteúdos do programa através dos quais serão directamente avaliados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Each session lasts three-hours (theory and practice).The contents of the program are presented by the teacher and supported by slides, technical texts, literature, and films covering the topics outlined in the syllabus.

The fourth hour of each session is for independent work to be developed by the student based on the CTS course site.

Students are encouraged to have a critical posture concerning the topics of the program.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino visam sensibilizar os alunos para os tópicos da disciplina através de uma estratégia de envolvimento dos alunos na compreensão activa dos vários temas, usando elementos que lhes sejam familiares, nomeadamente filmes, jogos video e peças de literatura. Uma vez estabilizados estes elementos, que permitem aos alunos o manuseamento de um conjunto de conceitos básicos, introduzem-se elementos novos que, assim, são acomodados no quadro já sedimentado. Finalmente, toda a estratégia de ensino visa estimular a análise crítica das relações contemporâneas entre ciência, tecnologia e sociedade.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching method aims at involving students in the topics of the course promoting an active understanding of the various topics, by using familiar knowledge to them in particular movies, video games and books. Once these elements are stabilized, thus allowing students to handle a set of basic concepts, we introduce new elements that should be accommodated in the framework already settled. Finally, the whole teaching strategy

aims to stimulate critical analysis of the relationship between science, technology and society.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Allhoff, F. et al (eds.), Nanoethics: The Ethical and Social Implications of Nanotechnology, Wiley, Hoboken, , 2007.

Brodwin, P.E. (ed.), Biotechnology and Culture: Bodies, Anxieties, Ethics, Indiana University Press, Bloomington, 2000.

Carson, R., Silent Spring, Boston, Houghton Mifflin Company, 1962.

Castells, M., Rise of The Network Society, Londres, Blackwell Editors, 1996.

Collins, H., Pinch, T., The Golem at Large, Cambridge, Cambridge University Press, 1998.

Irwin, A., Sociology and the Environment, Polity Press, Cambridge, 2001.

Jonas, H., The Imperative of Responsibility: In Search of Ethics for the Technological Age, University of Chicago Press, Chicago, 1984.

Evetts, J., Gender and Career in Science and Engineering, Londres, Taylor and Francis, 1996.

Malartre, E., Benford, G., Beyond Human: Living with Robots and Cyborgs, Nova Iorque, Forge Books/Macmillan, 2007.

Mapa IX - Cálculo Numérico / Numerical Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo Numérico / Numerical Analysis

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

Susana Maria Marques Henriques Botelho Baptista - T:56h;PL:56h

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

Maria Cecília Marques Rodrigues - PL:112h

Maria Paula da Costa Couto - PL:56h

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

Proporcionar aos alunos o conhecimento na área da análise numérica necessária a que no final da unidade curricular os alunos consigam:

dominar conceitos básicos relativos à teoria de erros (fontes de erro, propagação de erros, condicionamento e estabilidade)

ter adquirido competências para resolver numericamente problemas matemáticos tais como a resolução de equações não lineares, a aproximação, integração e derivação de funções, resolução de equações diferenciais ordinárias, sistemas de equações lineares e não lineares

implementar computacionalmente os algoritmos relativos aos métodos abordados na UC.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To give students knowledge in the area of numerical analysis so that at the end of the curricular unit students should have the following abilities:

full domain of the basic concepts concerning errors (its sources, propagation, conditioning and stability)

expertise in numerically solve mathematical problems such as rootfinding for nonlinear equations, function approximation, integration and differentiation, solution of ODE, systems of linear and nonlinear equations

expertise in computationally implementing the numerical methods' algorithms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Teoria dos erros - Conceitos básicos

2. Resolução de equações não lineares com uma variável
3. Aproximação: Interpolação polinomial ; Aproximação por mínimos quadrados
4. Integração e derivação numérica
5. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias (EDO)
6. Resolução de sistemas de equações lineares - Métodos directos. Métodos iterativos
7. Resolução de sistemas de equações não-lineares.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Errors – Definitions. Condition number. Numerical algorithms stability.
2. Solutions of non-linear equations– Bisection, Newton and Secant methods. Fixed-point iteration.
3. Approximation: Polynomial interpolation – Lagrange and Newton formulas. Error in polynomial interpolation. Hermite interpolation. Cubic Spline interpolation. Least squares approximation: discrete and continuous. Orthogonal polynomials: Chebyshev polynomials.
4. Numerical integration and differentiation – Newton-Cotes integration formulas. Romberg method. Gaussian integration. Numerical differentiation.
5. Numerical solution of ODE –Euler , higher order Taylor and Runge-Kutta methods.
6. Systems of linear equations – Direct methods: Gaussian elimination, LU and Choleski factorizations. Iterative methods: general procedure, Jacobi, Gauss-Seidel and SOR methods.
7. Systems of nonlinear equations - Newton and Steepest descent methods.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático do capítulo 1 é usado ao longo de todos os outros capítulos. Os capítulos subsequentes permitem o domínio de métodos numéricos para a resolução de equações não lineares (Cap.2), definição de funções aproximadas quer no contexto da interpolação polinomial, quer no contexto do critério dos mínimos quadrados (Cap.3), integração e derivação de funções de variável real (Cap.4), resolução de equações diferenciais ordinárias (EDO) (Cap.5), resolução de sistemas de equações lineares através de métodos directos e de métodos iterativos (Cap.6) e por fim, a resolução de sistemas de equações não-lineares (Cap.7).

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus of chapter 1 is used along all the other chapters. The following chapters allows expertise in numerical methods for the solution of non-linear equations (Chap.2), for defining function approximations either by polynomial interpolation or by the least squares criteria (Chap.3), for integration and differentiation (Chap.4), for Numerical solution of ODE (Chap.5), for the solution of systems of linear equations either by direct or iterative methods (Chap.6) and finally, for the solution of systems of nonlinear equations (Chap.7).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias teóricas são apresentadas e explicadas aos alunos nas aulas teóricas (2h/semana). Essas matérias são aplicadas pelos alunos na resolução de problemas académicos nas aulas práticas (2h/semana). Ao longo do semestre, os alunos realizam 1 trabalho computacional relacionado com algumas daquelas matérias. A avaliação é efetuada através de dois testes ao longo do semestre ou por um exame final, e inclui ainda a classificação do trabalho computacional.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical issues are presented and explained to students in theoretical classes (2h/week). Those issues are applied by students to solve academic problems in the practical classes (2h/week). Along the semester, students must also accomplish a computational works related with some of the issues focused in the unit. Evaluation is made by two tests along the semester or a final exam plus the classification of the computational work report.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A exposição da matéria nas aulas teóricas permite aos alunos perceber os fundamentos dos métodos numéricos abordados. A resolução de exercícios académicos nas aulas práticas permite ilustrar a aplicação dos métodos estudados, bem como desenvolver as aptidões dos alunos no domínio da análise numérica.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentations in lectures allows students to understand the fundamentals of the numerical analysis. In practical classes, the resolution of academic problems illustrates the numerical methods' applications and allows students to develop expertise in the studied subject.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Burden R. e Faires J. , Numerical Analysis, Brooks-Cole Publishing Company, Sixth Edition, 1997

Atkinson K., An Introduction to Numerical Analysis, Wiley, Second Edition, 1989

Pina H., Métodos Numéricos, Mc Graw Hill, 1995

Martins, M. F. e Rebelo M., Introdução à Análise Numérica, Casa das Folhas, 1997

Isaacson E. e Keller H., Analysis of Numerical Methods, Dover, 1994

Conte S. e Boor C., Elementary Numerical Analysis: an algorithmic approach, Mc Graw Hill, 1981

Mapa IX - Economia / Economics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia / Economics

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

Duarte Miguel Machado Carneiro de Brito - TP:126h

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

Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral - TP:126h

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

A unidade curricular tem como objectivo familiarizar os alunos com os principais problemas estudados pela Teoria Económica. Pretende-se que os alunos tenham uma compreensão básica dos mecanismos de funcionamento do sistema económico tanto a nível micro (comportamento individual dos consumidores e das empresas, funcionamento dos mercados) como a nível macroeconómico (agregados macro e política económica). Em termos gerais, espera-se que os alunos dominem conceitos básicos de microeconomia e macroeconomia e aprendam a analisar novas situações de uma maneira formal, com base em modelos simplificados da realidade, desenvolvendo o seu raciocínio lógico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To have a basic understanding of the problems addressed by Economic Theory, both at the microeconomics (consumer and firm behavior, market mechanisms) and the macroeconomics level (macroeconomics variables and economic policy). In general terms, it is expected that students learn basic microeconomic and macroeconomic concepts and learn how to analyze problems that are new to them in a formal way, based on (economic) models, developing their logic reasoning skills.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos fundamentais em Economia: escassez e escolha. Noções de Fronteira de Possibilidades de Produção e Custo de Oportunidade*
- 2. Determinantes da Procura de um bem. Função Procura e Curva da Procura.*
- 3. Determinantes da Oferta de um bem. Função Oferta e Curva da Oferta.*
- 4. Equilíbrio de Mercado. Noções de excedente do consumidor e do produtor.*
- 5. Elasticidade da procura e da oferta.*

6. A intervenção do Estado nos mercados: Impostos, subsídios, controlo de preços.
7. Função Produção e Curvas de Custos.
8. O modelo de concorrência perfeita. Equilíbrio de curto e longo prazo.
9. Equilíbrio de mercado e eficiência. As principais falhas de mercado. Bens públicos. Externalidades.
10. Teoria do monopólio. Efeitos sobre o bem-estar
11. Introdução à Macroeconomia: Contabilidade Nacional.
12. O modelo keynesiano simples de determinação do rendimento de uma economia.
13. Desemprego e inflação.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Fundamental concepts in economics: scarcity and choice. Production possibilities frontier and opportunity cost.
2. & 3. Supply function and demand function.
4. Market equilibrium. Consumer and producer surplus.
5. Demand and supply elasticity.
6. Public intervention: Taxes and subsidies, price ceilings and price floors.
7. Production function and cost functions: total cost, average cost and marginal cost.
8. The perfect competition case. Short and long and run equilibria.
9. Market equilibrium and efficiency. Market failures, public goods and externalities.
10. Monopoly theory: uniform price and price discrimination. Welfare effects.
11. Introduction to macroeconomics. National Accounts.
12. The multiplier model.
13. Inflation and unemployment

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Na parte microeconómica apresentam-se os componentes de um modelo de funcionamento do mercado (procura, oferta e efeitos da intervenção do Estado), detalhando-se o lado da oferta (função produção e teoria dos custos). São analisados os casos extremos de estrutura de mercado, concorrência perfeita e monopólio, destacando-se as virtudes do mercado concorrencial mas também as suas falhas. Na componente macroeconómica são apresentados conceitos (PIB, PNB, inflação, etc...) e um modelo de funcionamento da economia a nível agregado.

Pretende-se que, ao encontrar o equilíbrio dos modelos propostos no programa, os alunos exercitem o raciocínio lógico (observando como os resultados dependem das hipóteses específicas de cada modelo) e se habituem a resolver novos problemas, fora da sua área de especialização. Naturalmente, a compreensão da resolução de tais modelos, bem como a interpretação dos seus resultados, facilitarão o domínio dos conceitos subjacentes.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The microeconomic part of the syllabus presents the components of a model of market behavior (demand, supply and the effects of public intervention), with greater detail on the supply side (production function and cost theory). The polar cases of market structures, perfect competition and monopoly, are analyzed, and the virtues of a competitive market are presented, hand-in-hand with its failures. The macroeconomic part of the syllabus presents concepts (GDP, GNP, inflation, etc...) as well as a model of how the economy works, as a whole.

The focus on solving these models has the purpose of exercising logical reasoning (observing how specific assumptions shape the results of different models) and of making students practice solving problems outside their areas of comfort. Naturally, understanding how to solve these models, as well as with the interpretation of their results, helps mastering the underlying concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas da UC são de natureza teórico-prática. A matéria teórica é exposta pelo docente, estimulando-se a participação dos alunos. Recorre-se em seguida à resolução de exercícios de apoio à compreensão dos temas abordados.

A avaliação contínua é composta por 4 mini-testes individuais com igual peso na nota, havendo a possibilidade de aprovar à disciplina por exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The content of the course is taught in theoretical classes, during which interaction with students is stimulated. Problem sets with practical exercises to support understanding of the material covered in the theoretical classes are solved to illustrate the theory. The evaluation is made up of four mid-term tests, each with the same weight on the final grade.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino corresponde a exposição da matéria teórica pelo docente, seguida da resolução de exercícios ilustrativos, sendo de salientar o ênfase que se faz na interpretação dos resultados obtidos. Esta metodologia tem-se mostrado adequada ao objectivo de fornecer uma formação básica em Economia.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology corresponds to the presentation of the theoretical aspects of the syllabus by the lecturer, followed by problem solving sessions. An emphasis is placed on the interpretation of the results. This methodology has proven itself adequate to provide basic knowledge in Economics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Mata, José, 2000, Economia da Empresa, F. Calouste Gulbenkian, Lisboa.
Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Microeconomia, 18ª Edição, McGraw-Hill.
Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Macroeconomia, 18ª Edição, McGraw-Hill.
Frank, Robert, 2003, Microeconomics and Behavior, 5ª Edição, McGraw-Hill
Dornbusch, R., S. Fisher e R. Startz, 2004, Macroeconomics, 9ª edition, McGraw Hill.*

Mapa IX - Termodinâmica Aplicada / Applied Thermodynamics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica Aplicada / Applied Thermodynamics

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

José Fernando de Almeida Dias - T:56h; OT:6h

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

Daniel Cardoso Vaz - PL:126h

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

Nesta unidade curricular pretende-se que o estudante adquira conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Compreender os princípios fundamentais de conservação de massa e de energia, e que os saiba aplicar aos mais variados componentes de instalações térmicas, quer de produção de potência, quer de produção de frio e ar condicionado.*
- Ser capaz de analisar os ciclos térmicos das instalações de produção de energia, ciclos de turbinas a vapor e a gás, das instalações de frigoríficas e as evoluções do ar húmido nos sistemas de ar condicionado.*
- Conhecer as diferentes instalações térmicas e o funcionamento dos seus componentes.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course is intended that the student acquire knowledge, skills and powers to:

- Understand the fundamental principles of mass and energy conservation, and knowledge to apply them in the different components of thermal installations, for power or refrigeration production and air conditioning.*
- Be able to analyze the thermal cycles for power generation facilities, steam turbine and gas turbine cycles, cooling facilities and the moist air evolutions in air conditioning systems.*
- Knowing the different thermal installations and the fundamentals of operation of their components.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução – Revisão dos princípios da termodinâmica Sistemas Fechados. Primeira lei da termodinâmica, energia interna e entalpia.

2 - Sistemas abertos - O conceito de volume de controlo. Equações de conservação de massa e energia. Aplicação a caldeiras, condensadores, turbinas, bombas e compressores. Segunda lei da termodinâmica. Noção de rendimento isentrópico.

3 - Ciclos de vapor - Ciclo de Rankine. Ciclo de Rankine com reaquecimento e regeneração.

4 - Ciclos de gás - Ciclo de turbina de gás simples. Razão de compressão ótima. Ciclo de turbina de gás com arrefecimento intermédio e reaquecimento. Breve abordagem aos ciclos Otto e Diesel.

5 – Cogeração. Ciclos combinados.

6 - Ciclos frigoríficos - Ciclo inverso de Carnot. Ciclos frigorífico práticos. A bomba de calor.

7 - Ar húmido - Misturas de gases perfeitos. Psicrometria. O diagrama de ar húmido. Evoluções psicométricas.

8 - Combustão – Reações de combustão. Temperatura de chama adiabática.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Introduction – Revision of the thermodynamic principles for closed systems. First law: internal energy and enthalpy.

2 - Open Systems - The concept of control volume. Balance equations for mass and energy. Application to boilers, condensers, turbines, pumps and compressors. Second law. Isentropic efficiency.

3 - Vapour Power Cycles - Rankine cycle. Reheat and regeneration.

4 - Gas Power Cycles - Simple gas turbine cycle. Optimum pressure ratio. Intercooling and reheating. Quick reference to Otto and Diesel cycles.

5 – Cogeneration. Combined cycles.

6 - Refrigeration Cycles - Reverse Carnot cycle. Practical refrigeration cycles. The heat pump.

7 - Moist Air – Mixtures of perfect gases. Psychrometry. Hygrometric chart. Psychrometric evolutions.

8 - Combustion – Combustion reactions. Adiabatic flame temperature.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático do primeiro e segundo capítulos é fundamental, e é usado ao longo de todos os outros capítulos.

No capítulo 3 são apresentadas as instalações a vapor, e analisados os diferentes modos de melhorar este ciclo térmico.

No capítulo 4 as turbinas a gás, quer para produção de potência quer para propulsão aeronáutica, e analisados os seus ciclos termodinâmicos.

No capítulo 5 são apresentadas as noções fundamentais e objetivos da cogeração.

No capítulo 6 apresentam-se as máquinas frigoríficas, e analisam-se diferentes soluções práticas.

No capítulo 7 faz-se uma abordagem ao diagrama de ar húmido e apresentam-se os sistemas de ar condicionado.

Por fim no capítulo 8 faz-se uma introdução ao problema da combustão.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus of the first and second chapters is essential, and is used throughout all other chapters.

In chapter 3 steam power plants are presented, the different ways of improving this thermal cycle are presented and analyzed.

In chapter 4 gas turbines for power production and aircraft propulsion are presented, and their thermodynamic

cycles analyzed.

In chapter 5 the fundamentals and objectives of cogeneration are.

In chapter 6 the refrigeration machines are presented, different practical solutions to improve this cycle are presented and analyzed.

In chapter 7 air conditioning systems are presented and the evolutions in the moist air diagram are analyzed.

Finally in chapter 8 an introduction to the problem of combustion is made.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas faz-se uma exposição oral e discussão dos sucessivos tópicos do programa da unidade curricular, sempre que possível, no fim da aula procede-se à resolução de um problema prático de aplicação dos conhecimentos apresentados.

Nas aulas práticas são apresentados problemas de aplicação prática, cujo objetivo é o de consolidar os conceitos aprendidos nas aulas teóricas, e que são resolvidos dentro e fora das aulas. Sempre que possível são realizados trabalhos laboratoriais.

Componentes de Avaliação:

Ministeste 1 - (sistemas abertos, ciclos de vapor)

Ministeste 2 - (ciclos de gás; cogeração; ciclos frigoríficos)

Ministeste 3 – (ar húmido, combustão)

Nota Final = (1/3×ministeste1) + (1/3×ministeste2) + (1/3×ministeste3).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the sequence points in the course program are explained and discussed, whenever possible, the resolution of a practical exercise requiring the knowledge learned in the lecture is presented.

In practical classes are presented practical exercises, whose objective is to consolidate the concepts learned in lecture, to be solved inside outside the classes. Whenever possible, laboratorial work is made.

Evaluation Components:

Mini test 1 - (open systems, steam cycles)

Mini test 2 - (gas cycles; cogeneration; refrigeration cycles)

Mini test 3 – (moist air, combustion)

Final Classification = (1/3×mini test 1) + (1/3×mini test 2) + (1/3×mini test 3).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A exposição da matéria nas aulas teóricas, recorrendo a conceitos da matemática e da física, permite aos alunos a compreensão de conceitos avançados em instalações térmicas, quer de geração de potência (turbinas a gás ou a vapor), quer em sistemas térmicos, nomeadamente os sistemas de refrigeração e AVAC.

Nas aulas práticas, a resolução de exercícios académicos, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas complexos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para a resolução de problemas práticos na sua futura atividade profissional. Os trabalhos laboratoriais constituem uma ferramenta útil na transição da conceptualização para a aplicação de conceitos, facilitando o domínio das matérias estudadas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation of subjects in theoretical classes, making use of mathematical and physical concepts, allows students to understand advanced concepts in thermal installations, either power plants (gas or steam turbines),

or thermal plants, namely refrigeration plants and AVAC systems.

In practical classes, the resolution of academic problems, where the application of those concepts is necessary, allows students the development of abilities to conceptualize and solve complex problems, resulting in expertise on the studied subjects and abilities to solve practical problems in future professional activity. The laboratorial works constitute a useful tool to help the transition from conceptualization to the application of the concepts, facilitating the gain of expertise in the studied subjects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

PowerPoints das aulas – disponíveis na página da disciplina do CLIP.

Fundamentals of Engineering Thermodynamics, H.N. Shapiro e M.J. Moran, John Willey & Sons.

Termodinâmica, Yunus A. Çengel e Michael A. Boles, McGraw-Hill, 2001.

Fundamentos de Termodinâmica Aplicada - Análise Energética e Exergética, P.P. de Oliveira, 1.ª ed., Lidel, 2012.

Engineering Thermodynamics, Work and Heat Transfer, G.F.C. Rogers e Y.R. Mayhew, 4.ª ed. Longman Group UK Ltd., 1992.

Mapa IX - Automação / Automation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Automação / Automation

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

Luís Filipe Figueira de Brito Palma - T:28h;PL:84h

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

Adelino Rocha Ferreira da Silva - PL:42h

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

A disciplina promove aprendizagem de conceitos relativos a sistemas de automação, controlo e supervisão, com ênfase nas tecnologias electromagnética, electropneumática e de programação de autómatos ("programmable logic controllers", PLC's). Há objectivos de "Saber" abordados nas aulas teóricas e de "Saber Fazer" desenvolvidos nas aulas práticas.

A disciplina contribui para a aquisição de competências ao nível da aplicação prática dos conceitos teóricos, sendo esta concretizada através da realização de trabalhos laboratoriais de análise e projecto. Nestes trabalhos, os alunos, tendo como base os conhecimentos teóricos adquiridos, implementam em simuladores os projectos e testam em equipamentos reais no laboratório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course promotes learning of concepts related to automation systems, control and supervision, with emphasis on electromagnetic technology, electropneumatic technology and programmable logic controllers (PLC's). There are objectives "to Know" covered in theoretical lectures and "to Know-How" developed in the practical classes.

The course contributes to the acquisition of skills in the practical application of theoretical concepts, this being achieved by conducting lab works of systems analysis and design. In these works, the students, based on the theoretical knowledge, implement in simulators the projects and do tests on real equipment on the laboratory.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução aos sistemas automáticos: automação, controlo e supervisão.*
- 2. Especificações de automatismos.*
- 3. Automação com tecnologia electromagnética (relés e contactores).*
- 4. Esquemas de comando electromagnético.*
- 5. Automação com tecnologia pneumática e electropneumática.*
- 6. Grafcet de um automatismo.*
- 7. Concepção de automatismos sequenciais pelo Gemma e Grafcet.*

8. Controladores lógicos programáveis: 8.1 Autómato programável TSX3721: programação em linguagens LD, IL, SFC e ST; 8.2 Autómato Twido: programação em linguagens LD e IL; 8.3 Autómato Zelio: programação em linguagem FBD.
9. Implementação de controladores digitais em autómato TSX3721.
10. Tecnologias de variadores de velocidade de motores DC e AC. Programação de variadores AC da Omron e Schneider Electric.
11. Introdução às redes industriais de campo (Modbus, Canopen, ASI, Profibus, Ethernet industrial, etc).

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to automatic systems: automation, control and supervision.
2. Specifications of automatisms.
3. Automation with electromagnetic technology (relays and contractors).
4. Electromagnetic command schemes.
5. Automation with electropneumatic technology.
6. Grafcet of an automatism.
7. Conception of sequential automatisms by Gemma and Grafcet.
8. Programmable logic controllers (PLC's): 8.1) PLC TSX 3721- programming languages LD, IL, SFC and ST; 8.2) PLC Twido - languages LD and IL; 8.3) PLC Zelio - FBD language.
9. Implementation of digital controllers on PLC TSX3721.
10. Technologies of speed controllers for DC and AC motors. Programming of inverters from Omron and Schneider Electric.
11. Introduction to industrial fieldbuses (Modbus, Canopen, ASI, Profibus, industrial Ethernet, etc).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os objectivos da unidade curricular foram estabelecidos de modo a dotar os alunos de conhecimentos e aptidões em tópicos de automação, controlo e supervisão. Os “saberes” são fornecidos essencialmente pela componente

teórica do programa, enquanto os “saber fazeres” são obtidos com a realização de 3 trabalhos práticos de grupo e participação nas aulas práticas onde também são resolvidos exercícios. Os trabalhos práticos focam-se em:

- 1) Automação com tecnologia electromagnética (relés e contactores); 2) Automação com autómatos programáveis e motores;
- 3) Automação com autómatos programáveis e tecnologia electropneumática.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The objectives of the course were established to provide students with knowledge and skills in topics of automation, control and supervision. The "to know" component are provided mainly by theoretical lectures, while "to know how" are obtained with three labworks in group and participation in practical classes, where exercises are also solved. Practical labworks are focused on:

- 1) Automation with electromagnetic technology (relays and contractors); 2) Automation with programmable logic controllers (PLC's) and motors; 3) Automation with electropneumatic technology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino são baseados em:

- a) aulas teóricas ("saber"), onde são abordados os conceitos teóricos fundamentais;
- b) aulas práticas ("saber fazer"), onde são resolvidos exercícios e elaborados os trabalhos de laboratório com problemas a resolver pelos alunos, em grupo de modo a criar motivação e fomentar a discussão e a análise crítica dos resultados obtidos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methods are based on:

- a) lectures ("to know") addressing the fundamental theoretical concepts;
- b) practical classes ("to know-how"), with solved exercises and labworks with problems to be solved by students in groups, in order to create motivation and foster discussion and, also, the critical analysis of the results.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os tópicos mencionados nos objectivos “Saber” são abordados com grande detalhe nas aulas teóricas da unidade curricular, sendo aprofundados na sebenta escrita pelo docente da disciplina. Os tópicos são

apresentados e ilustrados com problemas concretos da vida real, recorrendo a modelos simplificados de simulação, permitindo aos alunos adquirirem conhecimentos de modo a resolverem problemas similares em aplicações realistas. No laboratório os alunos trabalham com equipamentos reais típicos de uma indústria. A componente "Saber fazer" é obtida nas aulas práticas pela resolução de exercícios com apoio do docente, e pela realização de 3 trabalhos práticos: 1) Automação com tecnologia electromagnética (relés e contactores); 2) Automação com autómatos programáveis e motores; 3) Automação com autómatos programáveis e tecnologia electropneumática.

Todos os trabalhos de laboratório têm uma componente de simulação e de ensaio em equipamento real no laboratório.

Os testes e exames encontram-se desenhados quer para avaliar os conhecimentos teóricos do aluno assim como as suas aptidões para resolver novos problemas, discutir e avaliar a sua solução. Os momentos de avaliação encontram-se organizados de modo a reforçar a aprendizagem dos alunos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The topics mentioned in the objectives "to know" are covered in great detail in the theoretical lectures of the course; more depth information can be found in the greasy written by the teacher. The topics are presented and illustrated with practical real-life problems , using simplified simulation models, allowing students to acquire knowledge in order to solve similar problems in realistic applications.

The "to know-how " component is obtained in practical classes by solving exercises with the support of teachers, and carrying out three labworks: 1) Automation with electromagnetic technology (relays and contractors); 2) Automation with programmable logic controllers (PLC's) and motors; 3) Automation with electropneumatic technology. Tests and examinations are designed to assess the student's theoretical knowledge, as well as their ability to solve new problems, discuss and evaluate their solution. The evaluation periods are organized in order to enhance student learning.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- 1. Folhas da disciplina de Automação, pelo Professor Luís Brito Palma.*
- 2. Caderno de exercícios seleccionados de Automação, pelo Prof. Luís Brito Palma (v.2012.a).*
- 3. Caderno de exercícios seleccionados de Automação, pelo Prof. Mário Macedo (v.2006.a).*
- 4. "Schémathèque. Technologies du contrôle industriel", livro pedagógico das edições do grupo industrial Schneider, 1997.*
- 5. "Método sequencial para a automatização electropneumática", José Novais, Fundação Calouste Gulbenkian.*
- 6. "Le Grafcet", Adepa/Afcet, Cépaduès Éditions, França, 1992.*
- 7. "Le Grafcet. De nouveaux concepts", Grepa, Cépaduès Éditions, França, 1991.*
- 8. "Les automatismes programmables", Cépaduès Éditions, França, 1987.*
- 9. "Diagramme fonctionnel 'GRAFCET' pour la description des systèmes logiques de commande", Norma francesa NF C03-190, Junho de 1982.*
- 10. "Autómatos programáveis"; António Francisco; 2ª ed., Lidel, 2003.*
- 11. "Automação Industrial"; Norberto Pires; 2ª ed., Lidel, 2007.*

Mapa IX - Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

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

António Paulo Vale Urgueira (sem horas de contato)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*João Paulo Gaspar Martins - PL:84h**Pedro Samuel Gonçalves Coelho - T:28h; PL:84h***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Neste curso o aluno é treinado para analisar o movimento de sistemas mecânicos do ponto de vista da sua geometria e causa. Ele deve ser capaz de derivar as equações do movimento pelo menos para resolver problemas no plano. Este é um curso sobre fundamentos e suficientemente abrangente para enriquecer estudantes de licenciatura em engenharia mecânica. Inculca-se no aluno uma forte base teórica sobre dinâmica. Procura-se também que o aluno coloque em prática os conhecimentos adquiridos através da resolução de problemas de engenharia de interesse prático. O aluno deverá distinguir entre os vários métodos fundamentais ensinados qual é o mais adequado a aplicar levando em conta a especificidade do problema a resolver. O aluno desenvolve a sua capacidade analítica de resolver problemas. Este curso inculca os fundamentos necessários ao aluno para fazer cursos mais avançados como, por exemplo, os de vibrações mecânicas e métodos computacionais em engenharia mecânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course the student is trained to analyze the motion of mechanical systems either the description of its geometry or its cause. He must be able to derive the equations of motion at least for planar problems. This course conveys the fundamental aspects being wide enough to enrich under graduate students of mechanical engineering. One imparts on the student a solid theoretical background on the subject. At the same time the student is required to put into practice that knowledge by solving real life engineering problems. He is able to distinguish among the fundamental methods learnt which is the most suitable to be applied taking into account the problem specificity. The student is required to develop his analytical skills to solve problems in dynamics. This course will impart the fundamentals to the student to step in more advanced courses such as e.g. mechanical vibrations and computational methods in mechanical engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da disciplina cobre a parte do estudo da cinemática e cinética da partícula e do corpo rígido. No princípio é dada uma revisão de conceitos básicos de matemática e física. Segue-se o estudo da cinemática e depois o estudo da cinética com aplicações primeiro à partícula e depois ao corpo rígido. No estudo da cinética são introduzidos os três métodos fundamentais utilizados para resolver problemas em dinâmica: 2ª Lei de Newton, Princípio do Trabalho e da Energia, Princípio do Impulso e da Quantidade de Movimento. Finalmente, considera-se o problema da equilibragem dinâmica de rotores ou veios.

6.2.1.5. Syllabus:

The program covers kinematics and kinetics of particles and planar rigid bodies. One starts reviewing some basic concepts of physics and mathematics. Then one moves to kinematics followed by kinetics with applications to particles and then planar rigid bodies. In kinetics one introduces the three fundamental methods to solve problems in dynamics: 2nd Newton Law, Principle of work and energy, Principle of Impulse and Momentum. Finally, one addresses the problem of rotor or shaft balancing.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O objectivo do presente curso é inculcar nos alunos uma sólida base teórica sobre dinâmica e aplicá-la à solução analítica de problemas de engenharia da vida real. Para alcançar este objectivo é seguido um programa da disciplina inspirado nos melhores livros da área de relevo internacional, expondo a matéria através de aulas teóricas e aplicando-a em aulas práticas. Material pedagógico adicional é fornecido sob a forma de sebenta e lista de problemas práticos. Especial importância é dada aos três métodos fundamentais para resolver problemas em dinâmica: 2ª Lei de Newton, Princípio da Energia e Trabalho e Princípio do Impulso e Quantidade de Movimento. A aplicação destes três métodos é demonstrada nas aulas e os alunos, por sua vez, são pedidos para mostrarem que sabem aplicá-los em problemas práticos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The aim of the present course is to impart solid theoretical background on dynamics and apply it to the analytical solution of real life engineering problems. To accomplish this one follows a program inspired on the best guide books on the subject as regards international relevance, delivering the material at theoretical lectures and applying it at practical classes. One adds extra pedagogical material by means of notes and list of problems. Special importance is given to the three fundamental methods to solve problems in dynamics: 2nd Newton Law, Principle of Energy and Work and Principle of Impulse and Momentum. The application of these three methods is demonstrated to the students and in turn they are required to show that they know to use them in practical problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas estão planeadas. Nas teóricas são dadas notas no quadro e podem ser complementadas com apresentação de slides em powerpoint (vídeos podem ser incluídos). Nas práticas a resolução de problemas tipo é demonstrada no quadro à medida que os estudantes tiram notas pessoais e depois é lhes pedido para resolver por eles próprios um conjunto de problemas adicionais.

A avaliação contínua compreende dois testes (T1 e T2) e um Mini-Teste (MT) e a aprovação é baseada na seguinte fórmula:

$0.40 \cdot T1 + 0.15 \cdot MT + 0.45 \cdot T2 \geq 9.5$ onde T1, T2, MT variam entre 1 e 20.

T1 e T2, sobre a cinética da partícula e corpo rígido, são marcados para uma data e hora específicas e cobrem.

MT, sobre cinemática da partícula e corpo rígido, é realizado na sala de aula durante a aula prática de cada turno e durante a mesma semana de aulas.

No caso do aluno não tiver sucesso nesta componente contínua da avaliação a sua aprovação final dependerá apenas de um exame final valendo entre 0 e 20.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and practical classes are planned. At the lectures notes on the subject are provided in the blackboard and complemented by powerpoint slideshows (videos may be included). At the practical sessions the resolution of some standard problems is demonstrated at the blackboard and the students required to go along and afterwards they are asked to solve extra problems by their own.

The continuous evaluation comprises two Tests (T1 and T2) and one Mini-Test (MT) and the approval is based on the following formula:

$0.40 \cdot T1 + 0.15 \cdot MT + 0.45 \cdot T2 \geq 9.5$ where T1, T2 and MT range from 1 to 20.

T1 and T2, cover kinetics of the particle and rigid body, are scheduled for a specific date and time.

MT, covers kinematics of particle and rigid body, is carried out at the classroom during practical classes at each shift during the same week.

In case the student doesn't succeed in continuum evaluation the final approval depends on the final exam only ranging from 0 to 20.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Neste curso ensina-se os fundamentos teóricos da dinâmica para desenvolver nos estudantes competências analíticas na resolução de problemas reais de engenharia providenciando a prática que eles necessitam em termos de exercícios. Para alcançar este objectivo, o material da disciplina é exposto nas aulas teóricas com base nos melhores textos ou manuais didácticos comercializados internacionalmente e faz-se acompanhar isto de notas no quadro explicativas para melhor apreensão dos conceitos ensinados e dos problemas propostos. Aqui pode recorrer-se ao uso também de ajudas visuais como o são as apresentações em forma de slideshow (PowerPoint) ou de animação de vídeo. As aulas práticas são baseadas numa lista de problemas propostos de entre os quais alguns são seleccionados para efeitos de demonstração ao passo que outros são utilizados para motivar os alunos a continuar a resolvê-los por eles próprios. Visto que em última instância pretende-se que os estudantes tenham autonomia na compreensão dos conceitos e métodos e suas aplicações na resolução de problemas reais em dinâmica, adopta-se um modelo de avaliação contínua baseado em testes manuscritos teórico/práticos e um exame final no caso de avaliação contínua não for bem sucedida.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In this course one teaches the theoretical fundamentals of dynamics to build students' analytical and problem solving skills as well as give them the practice they require. To accomplish this, one expose the material at theoretical lectures following the best-selling course texts in the field of dynamics accompanied with notes on the blackboard to enable students to better understand concepts taught and problems posed. Here one may use also visual aids as PowerPoint slideshows and animated videos. The practical lessons are based on a list of proposed problems from which one selects some for demonstration purposes and others to motivate the students to carry on solving them by themselves being the solutions provided. Since ultimately the students are required to understand concepts and methods and applying them while solving real dynamic problems one

pursues a model of evaluation based on theoretical/practice manuscript tests and a final exam in case continuous evaluation fails.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Engineering Mechanics - Dynamics (12th edition in SI units). R.C. Hibbeler. Prentice Hall.

Dinâmica - Mecânica para Engenharia (12ª Edição). R.C. Hibbeler. Prentice Hall.

Mecânica Vectorial para Engenheiros - Dinâmica (7ªEd). Beer FP, Johnston E.R., Clausen W.E. McGraw-Hill

Mapa IX - Dinâmica dos Fluidos I / Fluid Dynamics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dinâmica dos Fluidos I / Fluid Dynamics I

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

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contato)

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

José Manuel Paixão Conde - T:56h; PL:126h; OT:6h

Luís Miguel Chagas da Costa Gil - PL:84h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

-Compreender os fundamentos e conceitos principais da Mecânica dos Fluidos.

-Compreender e saber aplicar os princípios de conservação da massa, da quantidade de movimento, do momento da quantidade de movimento e da energia na Mecânica dos Fluidos, tanto na formulação integral como na diferencial.

-Resolver problemas concretos de Mecânica dos Fluidos em qualquer área de engenharia, em particular na área da engenharia mecânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this curricular unit, a student will be able to:

-Understand the main concepts of the Fluid Mechanics.

-Understand and know how to apply the principles of conservation of the mass, momentum, angular momentum and energy in the integral and in the differential formulation.

-Solve concrete problems of Fluid Mechanics in any area of engineering, particularly in the area of Mechanical engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Noção de fluido. O fluido como meio contínuo.

2-Forças desenvolvidas num fluido. Equação fundamental hidrostática. Manometria. Forças hidrostáticas em superfícies e impulsão. Aerostática.

3-Descrição cinemática dos escoamentos. Campo de velocidade.

4-Relações integrais para volumes de controlo: Noção de caudal. Teorema de transporte de Reynolds. Conservação de massa, de momentum e de momentum angular.

5-Equações diferenciais de conservação de massa e de momentum. Tensor das tensões. As equações de Navier-Stokes para escoamentos Newtonianos e de Euler para escoamentos invíscidos.

6-Análise dimensional e semelhança física: Aplicação do teorema de Buckingham.

7-Escoamentos exteriores, coeficientes de arrasto e de sustentação.

8-Equação de conservação da energia: Equação de Bernoulli generalizada.

9-Funcionamento de uma instalação: Curva característica de uma instalação e curva característica de uma máquina. Ponto de funcionamento. Cavitação e NPSH de uma máquina.

6.2.1.5. Syllabus:

1-Fluid concept. The fluid as continuum.

2-Forces acting on a fluid. Fundamental equation of hydrostatic. Manometry. Hydrostatic forces on surfaces and buoyancy. Aerostatic.

3-Cinematic description of flows. Velocity field.

4-Integral relations for a control volume. Flow rate concept. Reynolds transport theorem. Conservation of mass, momentum and angular momentum.

5-Differential equations of conservation of mass and linear momentum. Viscous-stress tensor. Navier- Stokes equations for Newtonian fluids and Euler's equations for inviscid flows.

6-Dimensional analysis and similarity: application of Buckingham's theorem.

7-External flows: drag and lift coefficients.

8-Conservation of energy. Generalized Bernoulli's equation.

9-Performance of an installation: performance curve of an installation and performance curve of a pump. Operation point. Cavitation and Net Positive-Suction Head (NPSH) of a pump.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático do capítulo 1 é introdutório e usado ao longo de todos os outros capítulos. O capítulo 2 aborda a estática dos fluidos. O capítulo 3 trata da cinemática dos fluidos. Os capítulos 4 e 5 tratam da dinâmica dos fluidos. Os capítulos 6 e 7 tratam da análise dimensional e da aplicação a escoamentos exteriores. Os capítulos 8 e 9 abordam os escoamentos em instalações hidráulicas.

Esta sequência programática permite ao alunos aprender a resolver problemas concretos de mecânica dos fluidos em qualquer área de engenharia, em particular na área da engenharia mecânica.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus of Chapter 1 is introductory and used throughout all chapters. Chapter 2 addresses the static of fluids. Chapter 3 deals with the kinematics of fluids. Chapters 4 and 5 deal with fluid dynamics. The Chapters 6 and 7 adresses the dimensional analysis and the application to external flows. The chapters 8 and 9 deals with the flows in hydraulic systems.

This programmatic sequence allows the students to learn how to solve concrete problems of fluid mechanics in any field of engineering, particularly in the area of mechanical engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas faz-se uma exposição oral e discussão dos sucessivos tópicos do programa, utilizando o quadro e meios áudio-visuais, tais como slides e vídeos. Para além da matéria teórica incluem-se ainda exemplos práticos da aplicação dos temas abordados.

Nas aulas práticas são apresentados problemas de aplicação prática, cujo objetivo é o de consolidar os conceitos aprendidos nas aulas teóricas, e que são resolvidos dentro e fora das aulas. Existe ainda a realização/demonstração de trabalhos laboratoriais.

A avaliação é composta por 3 Minitests com duração de 1 hora cada. A nota final é obtida pela média aritmética simples das notas dos testes. Se a nota final obtida pelo aluno for superior a 16, o aluno poderá optar

por ficar com a classificação final de 16 valores ou realizar uma prova oral complementar para defesa de nota.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the lectures is made a presentation and discussion of successive topics of the syllabus using the blackboard and audio-visual materials such as slides and videos. In addition to the theoretical material, the lectures also include practical application examples of the topics covered.

In the problem-solving sessions are presented problems of practical application, whose objective is to consolidate the concepts learned in the lectures, which are solved inside and outside the classroom. There are also laboratory sessions.

The evaluation consists of 3 mini-tests lasting 1 hour each. The final grade is obtained by the simple arithmetic average of the test grades. If the final grade obtained by the student is over 16, the student may opt to stay with a final grade of 16 or perform an complementary oral exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A exposição da matéria nas aulas teóricas, recorrendo a conceitos da matemática e da física, permite aos alunos a compreensão de conceitos básicos e avançados da dinâmica dos fluidos..

Nas aulas práticas, a resolução de exercícios académicos/práticos, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas complexos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para a resolução de problemas práticos na sua futura atividade profissional.

As sessões laboratoriais constituem uma ferramenta útil na transição da conceptualização para a aplicação de conceitos, facilitando o domínio das matérias estudadas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation of subjects in lectures, using mathematics and physics concepts, allows students to understand basic and advanced concepts of fluid dynamics .

In problem-solving classes, the resolution of academic/practical problems, where the application of those concepts is necessary allows students to develop skills in conceptualizing and solving complex problems, resulting in expertise on the studied subjects and abilities to solve practical problems in future professional activity.

The laboratory sessions are a useful tool in the transition from conceptualization to application of concepts, facilitating the mastery of subjects studied.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

-J.M.P. Conde, "apontamentos de dinâmica dos Fluidos", 2013.

-White, F. M., "Mecânica dos Fluidos", McGraw-Hill, 4ª ed., 2002.

-Oliveira, L. A. e Lopes, A. G., "Mecânica dos Fluidos", ETEP, 3ª ed., 2010.

-Çengel, Y. A. e Cimbala, J. M., "Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações", McGraw-Hill, 2007.

Mapa IX - Eletrónica Geral / General Electronics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Eletrónica Geral / General Electronics

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

Rui Manuel Leitão Santos Tavares - T:56h; PL:84

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

Hugo Alexandre Serra - PL:56h

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

Esta cadeira tem como objectivo explicar o funcionamento de componentes electrónicos básicos, tais como díodos e transístores e circuitos simples baseados nestes componentes. Pretende-se que o aluno aprenda as características eléctricas destes componentes bem como saber dimensionar circuitos electrónicos simples baseados nos diversos tipos de transístores. O estudo de amplificadores operacionais e circuitos com amplificadores operacionais, também é considerado.

O aluno vai desenvolver a capacidade resolver problemas, trabalhar em equipa e com autonomia. O aluno aprende também a melhorar a sua capacidade de gestão do tempo disponível. Dá-se atenção à capacidade de apresentação escrita e oral dos trabalhos realizados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is to explain the basic electronic components, such as diodes and transistors and circuits based on these components. It is required that students learn the electrical characteristics of these components, as well as knowing to implement electronic circuits, based on several types of transistors and diodes. The study of operational amplifiers and circuits using operational amplifiers is also considered.

The student will develop the ability to solve problems, work in a team and autonomously. Students also will learn how to improve their ability to manage the available time. Special attention is given to the ability of written and oral presentation of the work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1- Definições e Conceitos Básicos**

- a) Variáveis das redes eléctricas;
- b) Leis de Kirchhoff;
- c) Elementos em série e em paralelo;
- d) Divisor de tensão e divisor de corrente;
- e) Teoremas da sobreposição, de Thévenin e de Norton.
- f) Métodos nós e malhas

2- Díodos de junção

- a) rectificador;
- b) regulador de tensão;
- c) limitador e fixador de tensão;

3- Transístores de Junção Bipolar

- a) zonas de funcionamento;
- b) malhas de polarização;
- c) modelo incremental;
- d) andares de amplificação (base-comum, emissor-comum e colector-comum) e pares diferenciais;

4- Amplificadores Operacionais (Ampops)

- a) características ideais e não-ideais;
- b) Montagens básicas;

5- Sensores**6.2.1.5. Syllabus:****1- Definitions and basic concepts**

- a) Variables of electrical networks;
- b) Kirchhoff Laws;
- c) Series and parallel connection.
- d) Voltage and current divider;
- e) Thévenin and Norton theorems.
- f) Loop and node methods

2- Junction diodes

- a) rectifier;
- b) voltage regulator;
- c) voltage limiter;

3- Bipolar transistors

- a) Operation zones;
- b) Bias networks;
- d) small signal model;
- e) Transistor assemblies (common-base, common-emitter and common-collector);

4- Operational amplifiers (opamps)

- a) ideal characteristics;
- b) Basic Assemblies;

5- Sensors**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Nas aulas são apresentados métodos de análise de circuitos eléctricos e electrónicos. A discussão destes métodos de referência, permitirá que os alunos adquiram um leque de conhecimentos suficientes para poderem analisar qualquer circuito. O estudo de diversas topologias básicas de circuitos, dotam os alunos com utensílios para utilizarem, ou integrarem, os circuitos eletricos/electrónicos no projeto final da unidade curricular, bem como num trabalho futuro.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

During classes analysis methods for electrical and electronic circuits are presented. The discussion of these reference methods, will allow students to acquire a range sufficient knowledge to be able to analyze any circuit. The study of several basic circuit topologies, equip students with skills to use in the final project of the course circuits as well as in future work.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos teóricos da matéria da cadeira são explicados pelos professores nas aulas teórico-práticas, sendo depois explicitada a aplicação destes conceitos através de exercícios e exemplos práticos de circuitos.

Resolução de problemas pelos alunos nas aulas práticas, disponibilizados na página da disciplina, antes das aulas. Aulas laboratoriais com pré-preparação e elaboração de relatório pelos alunos. Elaboração de projecto final.

Avaliação contínua nas aulas práticas, realização de trabalhos laboratoriais com elaboração de relatório experimental, realização de trabalho final com discussão, três testes ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical concepts of the course syllabus are explained in the theoretical-practical classes and then the application of these concepts is clarified through exercises and practical examples of circuits.

Resolution of sets of problems, available in the web page of the course, before the classes. Laboratorial classes with preparation in advance and report done by the students. Final project.

Continuous assessment in practical classes, laboratory work with writing report, three tests or final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nas aulas teórico-práticas depois da exposição teórica da matéria pelo docente os exemplos/exercícios propostos permitem aos alunos compreenderem melhor a matéria e desenvolverem capacidade de raciocínio.

Nas aulas práticas os exercícios propostos cobrem toda a matéria dada exigindo dos estudantes uma maior compreensão dos conceitos e técnicas de projecto de circuito. O contínuo apoio do docente permite ajudá-los a concluir com sucesso os diferentes problemas propostos. Os alunos desenvolvem a capacidade resolver problemas e com autonomia.

Nas aulas de laboratório os alunos constroem e testam circuitos electrónicos que ilustram os pontos principais da matéria e que lhe permitem consolidar os conceitos principais e desenvolver a capacidade de trabalharem equipa. Os alunos aprendem também a melhorar a sua capacidade de gestão do tempo disponível. Deu-se atenção à capacidade de apresentação escrita dos trabalhos realizados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In theoretical-practical classes the lecturer explains the theoretical concepts and then shows some examples/exercises in order for the students to better understand better the concepts and techniques of this course and develop reasoning skills.

In the practical classes, the exercises allow the students a greater understanding of the concepts and techniques of circuit design. The continued support of the lecturer helps them successfully complete the different problems proposed. The students develop the ability to solve problems and autonomously.

In the laboratory classes the students build and test electronic circuits that illustrate the course key points and allow them to consolidate the key concepts and develop the ability of team work. Students also learn how to improve their ability to manage the available time. Special attention was given for the written presentation of the work.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Manuel de Medeiros Silva, "Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos", Editado pela Fundação Calouste Gulbenkian.

Manuel de Medeiros Silva, "Circuitos com Transistores Bipolares e MOS", Editado pela Fundação Calouste Gulbenkian.

Sedra e Smith, "Microelectronic Circuits", Oxford University Press

Mapa IX - Mecânica dos Sólidos I / Solid Mechanics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Sólidos I / Solid Mechanics I

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

António Paulo Vale Urgueira (sem horas de contato)

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

Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado - PL:84h; OT:6h

João Mário Burguete Botelho Cardoso - T:28h;PL:84h

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

O aluno deve aprender como se caracteriza o estado de tensão e de deformação num corpo sólido sujeito à acção de forças e deve entender como os vectores e tensores que permitem representar tensões, deformações e deslocamentos se alteram quando os referenciais usados para os representar são modificados.

Pretende-se que adquira conhecimentos sobre o comportamento genérico de alguns materiais, quanto às relações entre tensão e deformação, e como se caracteriza o comportamento do aço macio.

Deve ainda adquirir os conhecimentos necessários para resolver problemas simples de análise de vigas sujeitas a forças axiais de tracção/compressão e de torção, incluindo casos em que os materiais plastificam, e pretende-se que adquira a noção de que poderão ser usadas ferramentas computacionais mais sofisticadas para casos mais complexos. O aluno tem contacto com duas dessas ferramentas durante a resolução dos trabalhos práticos, os programas MATLAB e ANSYS.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn how to characterize stress and strain states on rigid bodies under applied loads e how vector and tensor quantities used change when referentials are altered.

It is expected that they acquire knowledge on generic behavior of classes of materials when the relations between stress and strain are concerned. Also a more specific characterization of this behavior for mild steel is sought.

Students are expected to be able to solve simple problems using beam theory for beams under axial loads or

subjected to torques, including cases when plasticity occurs. They should understand that more sophisticated computational tools are also available to solve more complex cases, and they gain experience on using two of these tools, MATLAB and ANSYS, in the course works.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Elasticidade: Conceito de tensão. Vector tensão. Tensor das tensões. Equações de equilíbrio elementar. Simetria do tensor das tensões. Transformação de coordenadas. Tensões principais. Círculo de Mohr das tensões. Invariantes. Análise das deformações. Tensor das deformações. Tensor das deformações infinitesimais. Composição da deformação. Uso de extensómetros. Direcções principais das extensões. Equações da compatibilidade. Elasticidade linear. Lei de Hooke generalizada. Módulo de Young, coeficiente de Poisson. Isotropia. Estados planos de tensão e extensão. Ensaio de tracção uniaxial. Modelos de comportamento de materiais.

Tracção Compressão: Teoria das peças lineares. Princípio de Saint-Venant. Tracção e compressão de peças lineares. Deformações plásticas. Tensões residuais.

Torção: Tensões e deformações na torção de veios de secção cilíndrica. Deformações plásticas, tensões residuais. Analogia da membrana. Torção de barras de secção não circular. Torção de perfis de parede fina.

6.2.1.5. Syllabus:

Elasticity: Definition of stress. Stress vector. Normal stress and shear stress. Stress tensor. Equilibrium equations. Symmetry of the stress tensor. Transformation of stress. Principal stresses. Mohr's circle for stress. Stress invariants. Analysis of strain. Strain tensor. Infinitesimal strain tensor. Mohr's circle for strain. Strain measurement using strain gage. Principal axis. Compatibility equations. Linear elasticity. Generalized Hooke's law. Young's modulus and Poisson's ratio. Isotropy. Plane stress and plane strain. Tensile test. Norm EN 10 002 - Tensile test of metallic materials. Models of material behaviour.

Axial loading: Linear members. Saint-Venant's principle. Plastic deformations, residual stresses.

Torsion: Stresses and deformations in cylindrical shafts. Plastic deformations, residual stresses. Membrane analogy. Torsion of members with non-circular cross section. Thin-walled hollow shafts.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nesta disciplina os alunos apreendem os conceitos fundamentais de teoria de elasticidade e iniciam a aprendizagem da matéria que é normalmente designada por resistência de materiais ou mecânica dos materiais.

Nas aulas práticas os estudantes adquirem o conjunto de conhecimentos proposto, que é aprofundado nas aulas práticas, através da resolução de exemplos.

Os exercícios propostos na lista de enunciados para as aulas práticas e na avaliação teórica cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos e exercitando a sua utilização para diferentes casos.

Os trabalhos práticos da disciplina são orientados para a resolução de casos práticos mais complexos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the theoretical lectures and apply it in the lab classes.

The exercises proposed in the list of exercises to be solved in lab sessions and the ones solved in the theoretical classes cover the syllabus, requiring the students to understand the concepts and methodologies involved, exercising its use in the different scenarios.

The course works are oriented to the solution of more complex practical cases.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas e aulas práticas estão programadas desde o início do semestre e a programação é disponibilizada na página da disciplina. Nas aulas teóricas são usados ficheiros PDF, que também estão disponíveis na página da disciplina. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios de aplicação da matéria leccionada, escolhidos de entre a lista de enunciados existentes na página da disciplina. Esta página contém também a solução final para um grande número destes exercícios, o que permite aos alunos confirmar o

resultado obtido.

Para ter aprovação na disciplina é necessário realizar 1 trabalho de grupo (TR) e 2 testes (T1, T2). Existe também a possibilidade de realizar um exame (E).

O trabalho é obrigatório. Para obter frequência, $TR \geq 10$.

Para obter aprovação por avaliação contínua na disciplina, $(T1+T2)/2 \geq 9$.

Para obter aprovação na avaliação por exame, $E \geq 9$.

Nota Final (Avaliação Contínua) = $0,4 \times (T1+T2) + 0,2 \times TR$

Nota Final (Exame) = $0,8 \times E + 0,2 \times TR$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and laboratory sessions are programmed from the beginning of the semester and the program is available to the students, in the discipline web page. At the lectures, PDF files are used, that are also available to the students. At the lab sessions exercises applying the concepts taught are solved, chosen from a list taken from the discipline web page. This page also contain the solution for the majority of the problems proposed, allowing the students to confirm the solutions obtained.

To be approved in the course, 1 group project (TR) and 2 quizzes (T1, T2) must be solved. There is also the possibility to succeed in a final exam (E).

The project is mandatory. In order to be able to access the final exam, $TR \geq 10$.

To succeed continuous evaluation, $(T1+T2)/2 \geq 9$.

In order to succeed evaluation through exam, $E \geq 9$.

Final Grade (Continuous Evaluation) = $0,4 \times (T1 + T2) + 0,2 \times TR$

Final Grade (Exam) = $0,8 \times E + 0,2 \times TR$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nesta disciplina os alunos apreendem os conceitos fundamentais de teoria de elasticidade e iniciam a aprendizagem da matéria que é normalmente designada por resistência de materiais ou mecânica dos materiais.

Nas aulas teóricas os estudantes adquirem o conjunto de conhecimentos proposto, que é aprofundado nas aulas práticas, através da resolução de exemplos.

Os exercícios propostos na lista de enunciados para as aulas práticas e na avaliação teórica cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos e exercitando a sua utilização para diferentes casos.

Os trabalhos práticos da disciplina são orientados para a resolução de casos práticos mais complexos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the theoretical lectures and apply it in the lab classes.

The exercises proposed in the list of exercises to be solved in lab sessions and the ones solved in the theoretical classes cover the syllabus, requiring the students to understand the concepts and methodologies involved, exercising its use in the different scenarios.

The course works are oriented to the solution of more complex practical cases.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos Materiais, 3ª Edição / Resistência dos Materiais, 4ª Edição

ou Mechanics of Materials, 3th / 4th / 5th / 6th Edition

Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr., John T. DeWolf, David F. Mazurek (5th / 6th Ed.)

McGraw-Hill

Mapa IX - Tecnologias de Fundição e Soldadura / Foundry and Welding Technologies

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologias de Fundição e Soldadura / Foundry and Welding Technologies

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira - T:28h; PL:84; OT:6h

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

n/a

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

No final desta disciplina os estudantes devem ter capacidades relativas:

- *aos fundamentos das tecnologias da fundição*
- *conhecimentos actualizados sobre as técnicas de ligação de materiais, seu potencial e campo de aplicação*
- *aos fundamentos sobre processamento térmico de materiais não metálicos: polímeros, cerâmicos e compósitos*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this subject the students must have learned:

- *fundamentals of foundry technology*
- *fundamentals of welding and joining technologies, its potential and application fields*
- *fundamentals of thermal processing of non metallic materials*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Pretende-se com esta disciplina, que os alunos adquiram:

- *os fundamentos das tecnologias da fundição*
- *um conjunto de conhecimentos actualizados sobre as técnicas de ligação de materiais, seu potencial e campo de aplicação*
- *os fundamentos sobre processamento térmico de materiais não metálicos: polímeros, cerâmicos e compósitos*

6.2.1.5. Syllabus:

Provide students with:

- *fundamentals of foundry technology*
- *fundamentals of welding and joining technologies, its potential and application fields*
- *fundamentals of thermal processing of non metallic materials*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas faz-se a exposição teórica dos conceitos, sendo incentivada a participação dos alunos.

Nas aulas práticas realizam-se trabalhos de carácter prático (em grupo) nas aulas na componente de soldadura e de modelação com softwares dedicados nas aulas relativas à componente de fundição que fomentem o contacto com os equipamentos e a aquisição de sensibilidade para a realização de trabalhos de carácter experimental.

Para além das aulas de contacto presenciais faz-se um acompanhamento tutorial dos alunos suportado em ferramentas de ensino-aprendizagem online.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Theoretical classes are used to introduce fundamental concepts and student participation is envisaged.

In practical classes practical work is developed in groups in welding component of the subject while in the foundry one students do simulations with dedicated softwares in order to increase the contact with laboratory equipment and experimental methods.

Tutorial followup either in face to face or elearning based is also implemented.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas o professor apresenta e explica os conceitos fundamentais recorrendo a meios áudio-visuais, tais como slides e vídeos disponibilizados posteriormente em suporte digital destinados a auto-estudo.

As aulas práticas e práticas estão coordenadas com as teóricas. São realizados ensaios laboratoriais e resolvidos problemas privilegiando o trabalho de grupo.

Os alunos são avaliados individualmente através da realização de 3 testes e 1 trabalho de grupo. A classificação final é a média ponderada dos testes realizados e trabalho. Em alternativa o aluno pode realizar exame final.

O aluno deve ter nota igual ou superior a 10 valores para obter aprovação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During theoretical classes the teacher introduces the main concepts supported in adequate audio-visual means such as slides and videos which are facilitated afterwards to enhance autonomous study.

Experimental classes are synchronized with the theoretical ones. Students develop experimental work in the lab targeting also team work.

Individual assessment is performed through 3 written tests and 1 practical work in teams or, alternatively, 1 exam. Only students with a grade not lower than 10 are approved.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A disciplina pretende assegurar aos alunos a compreensão e capacidade de usar um conjunto de ferramentas essenciais à actividade de um engenheiro mecânico no que concerne às tecnologias industriais de fundição e soldadura.

Estes objectivos são realizados através de três fases de aprendizagem

1.Os alunos são confrontados com os conceitos numa abordagem construtiva, utilizando recursivamente conceitos já adquiridos para a elaboração de novo conhecimento.

2.Os alunos são confrontados com a necessidade de usarem os novos conhecimentos e capacidades para a resolução de problemas, com o apoio do docente.

3.Os alunos realizam, autonomamente, actividades experimentais destinadas a consolidar a compreensão dos temas e a saber resolver problemas reais.

Cada um dos temas tratados na disciplina é apreendido através deste processo, conduzindo o aluno através de um percurso compreensão – aplicação, essencial em engenharia.

A realização de actividade experimental leva o aluno a perceber a importância prática do rigor e segurança.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The course aims the students to be able to use a set of concepts that are essential to the activity of a mechanical engineer as far as industrial technologies of foundry and welding are concerned.

These goals are achieved through a three phase apprenticeship:

1.Students are confronted with the main concepts in a constructive approach, where new knowledge is recursively built on top of already acquired concepts.

2.Students face the need to use the recently acquired knowledge and skills to solve new problems, with the support of the teachers.

3.The students (autonomously) perform experimental work aimed to consolidate the apprehension of the different subjects and to apply them to real life problems.

This three phase process is used through all the subjects on the syllabus, leading the student through a path from comprehension towards application.

Experimental activity enhances the perception of this requirement of accuracy and safety aspects as a practical need.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Kalpakjian S., *Manufacturing Processes for Engineering Materials*, ed. Addison-Wesley, 2003
- Jorge Rodrigues e Paulo Martins, *Tecnologia Mecânica - vol.1*, ed. Escolar Editora, 2005
 - Peter Beeley, *Foundry Technology*, Butterworth Heinemann, 2ª ed., Oxford 2001
 - D. R. Poirier e E. J. Poirier, *Heat Transfer Fundamentals for Metal Casting*, 2ª ed., TMS, Pennsylvania, 1993
 - M. C. Flemings, *Solidification Processing*, McGraw-Hill – Materials Science and Engineering, 1974
 - E. J. Vinarcik, *High Integrity Die Casting Processes*, John Wiley & Sons, Inc., 2003
 - Santos, J. F., Quintino, L., *Processos de Soldadura*, ed. ISQ, 1998
 - *Welding Handbook vol. III – Materials and Applications*, ed. AWS, 1996
 - Lopes, E. D. e Miranda R. M., *Metalurgia da Soldadura*, ed. ISQ 1993

Mapa IX - Teoria de Sistemas / Systems Theory

6.2.1.1. Unidade curricular:

Teoria de Sistemas / Systems Theory

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

Luís Filipe Figueira de Brito Palma - T:28h; TP:28h; PL:84h

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

Paulo José Carrilho de Sousa Gil - PL:42h

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

A disciplina promove aprendizagem de conceitos relativos a sistemas dinâmicos, a sinais, a estabilidade e a análise e projecto de sistemas de controlo no tempo e na frequência. Há objectivos de "Saber" abordados nas aulas teóricas e de "Saber Fazer" desenvolvidos nas aulas práticas.

A disciplina contribui para a aquisição de competências ao nível da aplicação prática dos conceitos teóricos, sendo esta concretizada através da realização de trabalhos laboratoriais de análise e projecto. Nestes trabalhos, os alunos, tendo como base os conhecimentos teóricos adquiridos, implementam em Matlab / Simulink as várias técnicas de análise e de controlo de sistemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course promotes learning of concepts related to dynamical systems, signals, stability, analysis and design of control systems in the time domain and in the frequency domain. There are objectives "to Know" covered in theoretical lectures and "to Know-How" developed in the practical classes.

The course contributes to the acquisition of skills in the practical application of theoretical concepts, this being achieved by conducting lab works of systems analysis and design of controllers. In these works, the students, based on the theoretical knowledge, implement in Matlab / Simulink various techniques of analysis and control of systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução aos sinais e aos sistemas dinâmicos.*
2. *Transformada de Laplace e função de transferência.*
3. *Modelação de sistemas dinâmicos.*
4. *Análise no tempo de sistemas dinâmicos lineares.*
5. *Análise de estabilidade de Sistemas.*
6. *Análise de sistemas no domínio da frequência complexa: diagrama de Nyquist.*
7. *Análise de sistemas no domínio da frequência complexa: diagrama de Bode.*
8. *Margens de estabilidade relativa em diagramas de Nyquist e de Bode.*
9. *Projecto de sistemas de controlo no domínio da frequência complexa. Lugar de raízes ("root locus").*
10. *Projecto de sistemas de controlo no domínio da frequência complexa. Compensadores de fase.*
11. *Projecto de sistemas de controlo no domínio do tempo, por retroacção da saída. Controlo PID.*
12. *Sistemas e sinais em tempo discreto.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to signals and dynamical systems.*
2. *Laplace transform and transfer function.*
3. *Modeling of dynamical systems.*
4. *Analysis in the time domain of dynamical linear systems.*

5. *Stability analysis of systems.*
6. *Systems analysis in the complex frequency domain: Nyquist diagram.*
7. *Systems analysis in the complex frequency domain: Bode diagram.*
8. *Relative stability margins in Nyquist and Bode diagrams.*
9. *Design of control systems in the complex frequency domain. Root locus.*
10. *Design of control systems in the complex frequency domain. Phase compensators.*
11. *Design of control systems in the time domain based on output feedback. PID control.*
12. *Systems and signals in discrete-time domain.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os objectivos da unidade curricular foram estabelecidos de modo a dotar os alunos de conhecimentos e aptidões em tópicos das teorias de sistemas, sinais e controlo. Os “saberes” são fornecidos essencialmente pela componente

teórica do programa, enquanto os “saber fazeres” são obtidos com a realização de 3 trabalhos práticos de grupo e participação nas aulas práticas onde também são resolvidos exercícios. Os trabalhos práticos focam-se em:

- 1) *análise no tempo de sistemas dinâmicos lineares; 2) resposta em frequência de sistemas dinâmicos lineares; 3) projecto de controladores lineares no tempo e na frequência complexa.*

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The objectives of the course were established to provide students with knowledge and skills in topics of systems theory, signals and control. The "to know" component are provided mainly by theoretical lectures, while "to know how" are obtained with three labworks in group and participation in practical classes, where exercises are also solved. Practical labworks are focused on:

- 1) *time domain analysis of linear dynamical systems, 2) frequency response of linear dynamical systems, 3) design of linear controllers in the time domain and in the complex frequency domain.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino são baseados em:

- a) *aulas teóricas ("saber"), onde são abordados os conceitos teóricos fundamentais;*
- b) *aulas práticas ("saber fazer"), onde são resolvidos exercícios e elaborados os trabalhos de laboratório com problemas a resolver pelos alunos, em grupo de modo a criar motivação e fomentar a discussão e a análise crítica dos resultados obtidos.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methods are based on:

- a) *lectures ("to know") addressing the fundamental theoretical concepts;*
- b) *practical classes ("to know-how"), with solved exercises and labworks with problems to be solved by students in groups, in order to create motivation and foster discussion and, also, the critical analysis of the results.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os tópicos mencionados nos objectivos “Saber” são abordados com grande detalhe nas aulas teóricas da unidade curricular, sendo aprofundados na sebenta escrita pelo docente da disciplina. Os tópicos são apresentados e ilustrados com problemas concretos da vida real, recorrendo a modelos simplificados de simulação, permitindo aos alunos adquirirem conhecimentos de modo a resolverem problemas similares em aplicações realistas.

A componente “Saber fazer” é obtida nas aulas práticas pela resolução de exercícios com apoio do docente, e pela realização de 3 trabalhos práticos: 1) análise no tempo de sistemas dinâmicos lineares; 2) resposta em frequência de sistemas dinâmicos lineares; 3) projecto de controladores lineares no tempo e na frequência complexa.

Os testes e exames encontram-se desenhados quer para avaliar os conhecimentos teóricos do aluno assim como as suas aptidões para resolver novos problemas, discutir e avaliar a sua solução. Os momentos de avaliação encontram-se organizados de modo a reforçar a aprendizagem dos alunos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The topics mentioned in the objectives "to know" are covered in great detail in the theoretical lectures of the course; more depth information can be found in the greasy written by the teacher. The topics are presented and illustrated with practical real-life problems , using simplified simulation models, allowing students to acquire

knowledge in order to solve similar problems in realistic applications.

The "to know-how " component is obtained in practical classes by solving exercises with the support of teachers, and carrying out three labworks: 1) analysis in the time domains of linear dynamical systems; 2) frequency response of linear dynamical systems , 3) design of linear controllers in the time domain and in the complex frequency domain.

Tests and examinations are designed to assess the student's theoretical knowledge, as well as their ability to solve new problems, discuss and evaluate their solution. The evaluation periods are organized in order to enhance student learning.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia recomendada:

1) Katsyhiko Ogata, System Dynamics, Prentice-Hall

2) Aulas teóricas: slides com capítulos da matéria

3) Aulas práticas: a) colecções de problemas; b) enunciados dos trabalhos de laboratório.

4) Manual de Matlab & Simulink

Bibliografia alternativa:

B. J. Kuo, Automatic Control Systems, Prentice-Hall

Katsyhiko Ogata, Modern Control Engineering, Prentice-Hall

Franklin;-- Powell;-- Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley

Mapa IX - Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program

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

José Fernando de Almeida Dias: OT-7h

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

Todos os docentes da área científica principal do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica (OT- 7h)

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

O Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP) visa promover a participação de estudantes, desde cedo na sua formação académica, em atividades em ambiente empresarial.

Através do programa, o estudante que dele participe terá contacto com trabalhos de engenharia, no dia a dia, numa empresa. Tomará conhecimento do modo de funcionamento de projetos de engenharia em ambiente empresarial. Desenvolverá competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia.

Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do trabalho que o estudante desenvolve na empresa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Undergraduate Practice Opportunities Program (UPOP) program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in practical activities in non-academic environment.

Through UPOPs, the student will have contact with the daily activities of engineering projects in a company. By this contact, the student gets to know how engineering projects develop, in practice. (S)he is expected to develop transferable skills in working in teams, oral and written communication, and independent learning.

Depending on the specific work developed by the student in the company, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills relevant to the placement.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

6.2.1.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Não aplicável.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação em projetos em ambiente empresarial, no âmbito do PIPP. Cada entrada na lista apresenta o nome da empresa, o projeto em que é enquadrado, um plano de trabalhos sumário, o período em que as atividades são desenvolvidas, e os orientadores na empresa e científico.

O estudante escolhe um dos projetos da lista. Havendo vários interessados numa mesma participação, cabe ao orientador na empresa escolher o estudante a participar.

O estudante cumpre o plano de trabalho com orientação tutorial, no período designado, devendo esse período, em princípio, coincidir com o período entre o final dos exames e o início do semestre seguinte. As atividades de PIPP podem também ser consideradas como parte de estágios mais alargados (e.g. estágios de Verão). A avaliação é feita por relatório onde o estudante descreve as atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação dos orientadores colhida no decurso do trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of UPOP offers, for the participation of students in projects in non-academic environment. Each entry in the list has the name of the company, the project in which the student will be integrated, the work plan, the period in which the activities take place, and the names of the supervisor in the company and the scientific supervisor.

The student chooses one of the UPOP's offers. If several choose the same offer, it is up to the supervisor in the company to select the student. The student carries out the work plan with supervision, in the designated period, which in principles is the period between the end of exams and the beginning of the next semester.

UPOP projects can also be considered as part of larger internships in a company (e.g. summer internships).

The assessment is made by a final report, where the student describes the activities, and can be complemented with information collected by the supervisors during the period.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A formação da lista de ofertas no âmbito no Programa de Introdução à Prática Profissional, selecionadas pela comissão científica do curso permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades em ambiente empresarial.

Através dessa seleção, é garantido que as atividades do estudante, supervisionadas pelo orientador, são integradas em equipas na empresa. Do contacto com a equipa e orientador na empresa, que durante o período das atividades será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de trabalho de engenharia da empresa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas estas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do orientador científico. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The UPOP offers, selected by the scientific committee, allow interested students to participate in real projects carried out in non-academic environment.

Through the selection process it is guaranteed that the activities of the student will be integrated in teams in the company. From the contact with the team, and with the supervisor in the company, which will be daily or close to daily, the student will get to know the work practices of the company in engineering projects. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student with independent learning, with supervision from the academic supervisor. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.

Depends on the specific project chosen by the student.

Mapa IX - Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program

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

José Fernando de Almeida Dias: OT-7h

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

Todos os docentes da área científica principal do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica (OT-7h)

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

O Programa de Introdução à Investigação Científica (PIIC) visa promover a participação de estudantes, desde cedo na sua formação, em projetos de investigação científica coordenados por docentes e investigadores da faculdade.

Através do programa, o estudante que dele participe deverá ter contacto com práticas de investigação científica e adquirir conhecimento do modo de funcionamento de projetos de investigação. Desenvolverá aptidões de apresentação e explicação de resultados científicos, e competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia.

Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do projeto em que o estudante esteja envolvido.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Undergraduate Research Opportunities Program (UROP) program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in research projects developed by academic staff of the faculty. Through UROPs, the student will have contact with scientific research environment and gain knowledge of how research projects work. The student will develop skills in presenting and explaining research results, and transferable skills of working in teams, oral and written communication, and independent learning.

Depending on the specific project chosen by the student, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills in the project area.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

6.2.1.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Não aplicável.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação de estudantes em projetos de investigação, no âmbito do Programa de Introdução à Investigação Científica. Cada entrada nessa lista deverá apresentar o projeto em que o estudante será enquadrado, um plano de trabalhos sumário, e o orientador científico.

O estudante escolhe a participação num dos projetos da lista. Havendo vários estudantes interessados numa mesma participação, cabe ao orientador científico escolher o estudante a participar.

O estudante cumpre o plano de trabalho ao longo do semestre, com especial incidência no período entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte, tendo durante esse período orientação tutorial.

A avaliação é feita por relatório final das atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação do orientador, de avaliação contínua que este tenha feito do trabalho ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of UROP offers, for the participation of students in research projects. Each entry in the list must present the research project in which the student will be integrated, the work plan for the student, and the name of the scientific supervisor.

The student chooses one of the UROP's offers. If several students choose the same offer, it is up to the supervisor to select one of the students.

The student carries out the work plan along the semester, with special incidence in the period between the end of exams and the beginning of the next semester.

The assessment is made by a final report, describing the activities and results obtained. The assessment can be complemented with further information collected by the supervisor during the activities.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A existência de uma oferta atualizada de participação em projetos de investigação científica permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades de investigação. Sendo esta oferta sempre, necessariamente, integrada em projetos de investigação em curso na faculdade, sob a coordenação de docentes ou investigadores, projetos esses que envolvem equipas de investigação, é oferecida ao estudante a oportunidade de trabalho em equipa. Do contacto com a equipa de investigação, que durante o período intercalar (entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte) será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de investigação da equipa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas essas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do docente orientador. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The existence of an up-to-date list of UROP offers allows interested students to participate in real research activities carried out by academic staff of the Faculty.

Given that the offer must be integrated in ongoing research projects, carried out by teams of researchers, it is guaranteed that the student will work in a team, and necessarily given the opportunity to develop skills of teamwork. From the contact with the research team, which during the intercalary period (between the end of exams and the beginning of the next semester) will be daily or close to daily, the student will get to know scientific research practices of the project. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student in independent learning, with supervision. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.
Depends on the specific project chosen by the student.

Mapa IX - Investigação Operacional / Operational Research

6.2.1.1. Unidade curricular:

Investigação Operacional / Operational Research

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

Ruy Araújo da Costa - T:56h

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

Isabel Cristina Silva Correia - PL:84h

Nelson Fernando Chibeles Pereira Martins - PL:112h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá desenvolvido competências que lhe permitam:

- formular e resolver problemas de Programação Linear;*
- identificar e resolver problemas básicos de Gestão de Projetos;*
- formular e resolver problemas de Teoria da Decisão;*

- gerar números pseudo-aleatórios e aplicá-los no contexto da Simulação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this course a student should be able to:

- formulate and solve Linear Programming problems;*
- identify and solve basic Project Management problems;*
- formulate and solve Decision Making problems;*
- generate pseudo-random numbers and use them in Simulation.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Programação Linear: Formulação de Problemas. Alg. Simplex Revisto. Análise de Sensibilidade.

2 - Gestão de Projetos: Método do Caminho Crítico (CPM). Técnica PERT. Diagrama de Gantt. Redução da duração total vs. custo total de redução.

3 - Teoria da Decisão: Decisão em Incerteza e Risco. Árvores de Decisão..

4 - Simulação: Métodos de geração de NPA's. Aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Linear Programming: Formulating problems. Revised Simplex Alg. Sensitivity Analysis.

2 - Project Management: Critical Path Method (CPM). PERT Technique. Gantt Diagram. Reducing the total duration of a project vs total cost.

3 - Decision Theory: Decisions under risk and under uncertainty. Decision Trees.

4 - Simulation: Pseudo-Random Numbers Generation Methods. Applications.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As primeiras 6 semanas do semestre são dedicadas ao estudo da Programação Linear, cobrindo os objetivos enunciados.

Os objetivos enunciados relativos à Gestão de Projetos são cobertos em 1 a 2 semanas.

O estudo da Teoria da Decisão é feito em 2 semanas.

O estudo da Simulação é feito em 3 semanas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The first 6 weeks of the semester are used to study Linear Programming, covering its learning outcomes.

The introduction to Project management is done in 1 to 2 weeks.

Decision Making is studied in 2 weeks.

Simulation is presented in 3 weeks.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas servem para a apresentação dos conteúdos do Programa.

Nas aulas práticas faz-se a aplicação de conceitos teóricos com a resolução de exercícios.

A classificação final na unidade curricular é o somatório das classificações nos 3 Testes. Há defesa de nota (trabalho complementar e/ou oral) para classificações superiores a 17.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures will be used to introduce students to the main topics.

Labs allow students to apply theoretical concepts, solving exercises.

Final grade is the sum of the 3 Tests grades. An additional project and/or oral exam is required for grades above 17.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A componente teórica necessária para atingir os objetivos de aprendizagem é ministrada nas aulas teóricas. As aulas práticas asseguram o contexto adequado para a sedimentação da aprendizagem.

A u.c. é apoiada com uma página moodle com Testes semanais, que apoiam a aprendizagem.

É assegurado um horário de atendimento semanal, para apoiar os alunos.

Os requisitos de acesso a cada um dos Testes e a obtenção de Frequência visam assegurar que os alunos acompanham regularmente a matéria e, assim, maximizam a sua probabilidade de sucesso na u.c..

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In order to satisfy the learning outcomes, theoretical aspects of the topics are addressed in the Lectures.

Laboratory sessions ensure the adequate context for full understanding of the topics studied in this course.

This course has a moodle webpage with weekly Tests, to allow students to assess their learning.

There is a weekly office hours schedule, to support students learning.

The requirements to access each Test, as well as requirements to complete assessment (Frequência), are supposed to pressure students into a regular contact with the course, thus maximizing their success in the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Investição Operacional (1996), Valadares Tavares et al - Mc Graw Hill

2. Operations Research - An Introduction (1992 - 5ª Ed.) Taha - Prentice Hall

3. Introduction to Operations Research (1990 - 5ª Ed.), Hillier, Lieberman - Mc Graw

4. Programação Linear (Vol. 1) (1984), Ramalhete et al - Mc Graw Hill

5. "Elementos de apoio às aulas de Investigação Operacional (B)", "Enunciados de Exercícios de Investigação Operacional (B)", Ruy A. Costa

Mapa IX - Comportamento Mecânico dos Materiais / Mechanical Behaviour of Materials**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Comportamento Mecânico dos Materiais / Mechanical Behaviour of Materials

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira - T:28h; PL:56h

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

Rosa Maria Mendes Miranda - T:28h; PL:56h

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

No final desta disciplina os estudantes devem ter capacidades relativas a:

- propriedades mecânicas das principais categorias de materiais de engenharia*
- aspectos fenomenológicos da plasticidade*
- conceitos de plasticidade*
- ensaios mecânicos*
- conceitos e aplicações da mecânica da fractura:*

- os princípios dos mecanismos da propagação por Fadiga
- mecanismos e características da fluência e fadiga a alta temperatura
- critérios de projecto à fluência. Interacção entre fadiga e fluência.
- fundamentos físicos da Corrosão sob tensão

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this subject the students must have learned:

- mechanical properties of major groups of materials in engineering
- phenomenological aspects of plasticity
- mechanical tests
- concepts and applications of fracture mechanics, fatigue and creep
- criteria for design
- concepts of stress corrosion.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teoria de plasticidade e aspectos fenomenológicos. Ensaios mecânicos.

Mecânica da Fractura: Características micro estruturais da fractura. Factor de intensidade de tensão. Modos de abertura de fenda. O Integral J. Estado de tensão na frente da fenda. Métodos experimentais de determinação da tenacidade à fractura. Nucleação e propagação de fendas em materiais dúcteis.

Fadiga: características micro-estruturais. Limite de fadiga e sua aplicabilidade. Dimensionamento de componentes à fadiga. Regra de Neuber. Propagação de fendas por fadiga. Fadiga supercíclica e oligocíclica. Iniciação e propagação de fendas em ambiente corrosivo. Fadiga em Estruturas Soldadas e análise e prevenção de ruína em equipamentos mecânicos.

Fluência e fadiga a alta temperatura: Mecanismos e características da fluência. Critérios de projecto à fluência. Interacção entre fadiga e fluência.

Corrosão sob tensão: Fundamentos físicos.

Estudo de casos de comportamento em serviço

6.2.1.5. Syllabus:

Theory and concepts of plasticity. Mechanical testing.

Fracture mechanics: microstructural characteristics of fracture. Stress intensity factor. J Integral . Stress distribution at crack tip. Experimental methods of evaluation of fracture toughness. Nucleation and crack propagation in ductil materials.

Fatigue: microstructural characteristics. Fatigue limit. Types of fatigue and characteristics. laws applicable in each domain. Design of components under fatigue conditions. Neuber rule. Initiation and propagation of styress corrosion cracks under corrosion environment. Fatigue in welded structures

Creep and stress relief.

Stress corrosion. Fundamentals.

Case studies in service conditions

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas faz-se a exposição teórica dos conceitos, sendo incentivada a participação dos alunos.

Nas aulas práticas realizam-se ensaios laboratoriais que fomentem a o contacto com os equipamentos e a aquisição de sensibilidade para a realização de trabalhos de carácter experimental. Fazem-se ainda problemas de carácter didático de complexidade sucessivamente crescente e integradora dos conceitos.

Para além das aulas de contacto presenciais faz-se um acompanhamento tutorial dos alunos suportado em ferramentas de ensino-aprendizagem online.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Theoretical classes are used to intorduce fundamental concepts and student participation is envisaged.

In practical classes laboratory tests are performed in order to increase the contact with laboratory equipment and experimental methods.

Exercises are conducted with increasing complexity throughout the semester aiming to integrate concepts.

Tutorial followup either in face to face or elearning based is also implemented.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas o professor apresenta e explica os conceitos fundamentais recorrendo a meios áudio-visuais, tais como slides e vídeos disponibilizados posteriormente em suporte digital destinados a auto-estudo.

As aulas práticas e práticas estão coordenadas com as teóricas. São realizados ensaios laboratoriais e resolvidos problemas privilegiando o trabalho de grupo.

Os alunos são avaliados individualmente através da realização de 3 testes. A classificação final é a média ponderada dos testes realizados. Em alternativa o aluno pode realizar exame final. O aluno deve ter nota igual ou superior a 10 valores para obter aprovação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During theoretical classes the teacher introduces the main concepts supported in adequate audio-visual means such as slides and videos which are facilitated afterwards to enhance autonomous study.

Experimental classes are synchronized with the theoretical ones. Students develop experimental work in the lab targeting also team work.

Individual assessment is performed through 3 written tests or, alternatively, 1 exams. Only students with a grade not lower than 10 are approved.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A disciplina pretende assegurar aos alunos a compreensão e capacidade de usar um conjunto de ferramentas essenciais à actividade de um engenheiro mecânico no que concerne a análise do comportamento mecânico de materiais, no projecto, na selecção e em serviço.

Estes objectivos são realizados através de três fases de aprendizagem

1.Os alunos são confrontados com os conceitos numa abordagem construtiva, utilizando recursivamente conceitos já adquiridos para a elaboração de novo conhecimento.

2.Os alunos são confrontados com a necessidade de usarem os novos conhecimentos e capacidades para a resolução de problemas, com o apoio do docente.

3.Os alunos realizam, autonomamente, actividades experimentais destinadas a consolidar a compreensão dos temas e a saber resolver problemas reais.

Cada um dos temas tratados na disciplina é apreendido através deste processo, conduzindo o aluno através de um percurso compreensão – aplicação, essencial em engenharia.

A realização de actividade experimental leva o aluno a perceber a importância prática do rigor e segurança.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The course aims the students to be able to use a set of concepts that are essential to the activity of a mechanical engineer as far as mechanical behaviour of materials is concerned at the design, selection and in service levels.

These goals are achieved through a three phase apprenticeship:

1.Students are confronted with the main concepts in a constructive approach, where new knowledge is recursively built on top of already acquired concepts.

2.Students face the need to use the recently acquired knowledge and skills to solve new problems, with the support of the teachers.

3.The students (autonomously) perform experimental work aimed to consolidate the apprehension of the different subjects and to apply them to real life problems.

This three phase process is used through all the subjects on the syllabus, leading the student through a path from comprehension towards application.

Experimental activity enhances the perception of this requirement of accuracy and safety aspects as a practical need.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Jorge Rodrigues e Paulo Martins, Tecnologia Mecânica - vol.1, ed. Escolar Editora, 2005

•Martins Ferreira, Comportamento mecânico de materiais, ed. FCTUC, 1999

•Ashby, Michael F., Jones, David R.H., "Engineering Materials 1: An introduction to their properties and applications", 2nd Edition, Butterworth Heinemann, 1996

6.2.1.1. Unidade curricular:*Dinâmica dos Fluidos II / Fluid Dynamics II***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contato)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Daniel Cardoso Vaz - T:11h; PL:42h; OT:6h**José Manuel Paixão Conde - T:7h; PL:42h**Luís Miguel Chagas da Costa Gil - T:10h; 42h***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Compreender em profundidade tópicos de dinâmica de fluidos, em particular no que se refere aos efeitos das propriedades viscosidade e massa volúmica nos escoamentos.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To develop further and in greater depth the understanding of topics in fluid dynamics, in particular of those related with the effects, on the flows, of the variation of the fluid properties: viscosity and density.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1 - Escoamentos de camada limite: Teoria de camada limite de Prandtl. Análise integral de von Kármán. Solução exacta de Blasius. Estrutura da camada limite turbulenta. Camada limite com gradiente de pressão longitudinal. Separação: método de Thwaites.**2 - Escoamentos com potencial de velocidade: Funções corrente e potencial de velocidade. Sobreposição de escoamentos potenciais. Efeito de Magnus. Teorema de Kutta-Joukowski. Aplicação aos perfis alares. Método dos painéis.**3 - Escoamentos de fluidos compressíveis: número de Mach (Ma). Escoamentos subsónicos, transsónicos, supersónicos e hipersónicos. Equações fundamentais e relações envolvendo Ma . Escoamentos isentrópicos no interior de condutas com secção variável. Tuberias de Laval. Condições críticas. Ondas de choque normais e oblíquas. Generalização da teoria de Rankine e Hugoniot. Polar de choque de Busemann. Analogia hidráulica. Número de Froude. Método das pequenas perturbações. Teoria de Ackeret.***6.2.1.5. Syllabus:***1 - Boundary-layer Flows: Prandtl Boundary-layer theory. Von Kármán integral analysis. Exact solution of Blasius. Turbulent boundary-layer structure. Boundary-layer with longitudinal pressure gradient. Thwaites method for determining separation point.**2 - Velocity potential flows: Stream function and velocity potential. Elementary Plane-Flow Solutions. Magnus effect. Superposition of Plane-flow solutions. Kutta-Joukowski Theorem. Airfoil theory. The boundary-Element Method.**3 - Compressive flows. Mach number. Subsonic, transonic, supersonic e hypersonic flows. Fundamental equations and relations involving Mach number. Isentropic flows inside ducts with variable area. Laval nozzle. Critical conditions. Normal shock waves. Oblique shock waves. Generalization of Rankine and Hugoniot. Hydraulic Analogy. Froude number. Ackeret theory.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***De acordo com os objectivos da unidade curricular, procede-se a uma abordagem mais profunda de tópicos específicos de Dinâmica dos Fluidos. Os dois primeiros capítulos são complementares: no primeiro estuda-se a teoria da camada limite que permite uma abordagem integrada da influência da viscosidade e da eventual turbulência nas zonas dos escoamentos em que os seus efeitos são importantes; no segundo, estudam-se escoamentos, ou zonas de escoamentos, em que os referidos efeitos são desprezáveis.**No terceiro e último capítulo, são abordados os escoamentos compressíveis quer subsónicos, quer supersónicos, estes últimos com um comportamento substancialmente diferente dos primeiros.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***According to the course's objectives, specific topics of Fluid Dynamics are approached in greater depth, in particular, the properties viscosity and density come under the spotlight. The first two chapters are*

complementary: the boundary layer theory studied in Chp. 1 allows an integrated understanding of the influence of viscosity and turbulence on flows where viscosity effects are important; conversely, Chp. 2 is on flows, or regions of flows, where such effects are negligible.

In the third and last chapter, compressible flows are studied. These can be either subsonic or supersonic and the distinctive behaviours of the two are discussed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias teóricas são apresentadas e explicadas nas aulas teóricas (2h/semana). Essas matérias são aplicadas pelos alunos na resolução de problemas académicos nas aulas práticas (3h/semana).

A obtenção de frequência consiste na assistência a pelo menos 3 aulas teóricas, uma de cada um dos três módulos do programa.

A avaliação é contínua com componente única de avaliação teórico-práticas, constituída pela realização de três minitestes, um no final de cada módulo, ou por um exame final.

A nota final por avaliação contínua obtém-se por: $NF = (MT1 + MT2 + MT3) / 3$.

Os detalhes aqui omissos do procedimento de avaliação obedecem ao Regulamento de Avaliação de Conhecimentos em vigor na FCT/UNL.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical study matters are presented and explained in the theoretical classes (2h/week). These matters are then applied by the students in the solving of academic problems in the problem-solving classes (3h/week).

The access to evaluation consists in the attendance of at least 3 theoretical classes, one for each of the three modules of the Syllabus.

The assessment is continuous with a single component of theoretical-practical evaluation, consisting in three short tests (MT), one per module, or by a final exam.

The final grade, in the continuous assessment route, is given by: $NF = (MT1 + MT2 + MT3) / 3$.

The details not described here of the evaluation procedure comply with FCT/UNL's Evaluation Regulation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas teóricas contribuem sobretudo para os objectivos pedagógicos de aquisição de conhecimentos e de compreensão de conceitos básicos e avançados em Dinâmica dos Fluidos.

As aulas práticas de cálculo contribuem para alcançar o objectivo pedagógico da aplicação desses conhecimentos e ajudam os alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas típicos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para a resolução de problemas práticos na sua futura atividade profissional.

Atendendo aos objectivos da UC, o modelo de obtenção de frequência procura garantir que os alunos que passem à cadeira foram expostos à matéria relacionada com os três módulos da UC.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical classes mainly contribute to the pedagogical goals of acquisition of concepts and facts and of understanding of fundamental and advanced concepts in Fluid Dynamics.

The problem solving classes contribute to attain the pedagogic goal of application of that knowledge and help students to developing conceptualization skills and to solve typical problems, leading to expertise on the studied subjects and to ability to solve practical problems in their future professional activity.

Given the course's objectives, the model adopted to obtain admission to exam aims at assuring that the students that are approved have been exposed to the study matter related to the three modules of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- White, F.M., "Mecânica dos Fluidos", 4ª Ed., McGraw-Hill, 2002.

- Oliveira, L. A. e Lopes, A. G., “Mecânica dos fluidos”, ETEP, 2006.

- Brederode, V., “Fundamentos de Aerodinâmica Incompressível”, IDMEC - Inst. Eng. Mecânica - IST, Lisboa, 1997

- Anderson Jr., J.D. , “Modern Compressible Flow”, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2003.

Mapa IX - Mecânica dos Sólidos II / Solid Mechanics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Sólidos II / Solid Mechanics II

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

António Paulo Vale Urgueira (sem horas de contato)

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

Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado - PL: 84h; OT:6h

João Mário Burguete Botelho Cardoso - T: 28h; PL: 42h

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

O aluno deve aprender como calcular tensões, deformações e deslocamentos em vigas sujeitas à flexão pura ou à flexão combinada com esforços axiais ou transversais. Deve ser capaz de resolver problemas de vigas sujeitas à flexão com reacções hiperestáticas. Deve saber dimensionar uma viga com carregamentos de compressão tendo em atenção a possibilidade de ocorrer encurvadura. Deve ainda saber usar métodos que usam o conceito de energia para calcular reacções indeterminadas e deslocamentos em vigas ou em estruturas constituídas por vigas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn how to obtain stresses, strains and displacements in beams in a state of pure bending or when bending occurs simultaneously with axial or transversal loads. It should be able to solve bending problems with hyperstatic beams. Students must also know how to design beams subjected to high compression loads, taking care of possible instability problems. They should learn how to use energy methods to compute indeterminate reactions or displacements in beams and structures built with beams.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Flexão pura: Distribuição de tensões e extensões na flexão pura. Flexão de vigas constituídas por vários materiais. Deformações plásticas na flexão, tensões residuais. Flexão de vigas com secção não simétrica. Flexão de vigas curvas. Flexão simples e desviada: Carregamento transversal numa viga. Tensões tangenciais em vigas de secção circular, rectangular e de parede fina. Carregamento assimétrico. Centro de torção. Dimensionamento de vigas: Esforços compostos. Segurança de estruturas. Critérios de cedência. Critério de rotura. Dimensionamento de vigas e veios de transmissão. Deformação de vigas na flexão: Equação da linha elástica. Problemas hiperestáticos. Utilização de funções de singularidade. Princípio da sobreposição. Tabelas de deformadas. Encurvadura: Estabilidade de colunas. Fórmula de Euler. Projecto de colunas. Métodos energéticos: Carregamento produzido por impacto. Teorema de Castigliano. Determinação de reacções indeterminadas.

6.2.1.5. Syllabus:

Pure Bending: Stresses and deformations in a symmetric member in pure bending. Bending of members made of several materials. Plastic deformations, residual stresses. Unsymmetrical bending. Bending of curved members. Beams under the general case of unsymmetrical bending and transversal loading: Shearing stress in common types of beams. Unsymmetrical loading of thin-walled members. Shear centre. Beam design: Beams under combined loading. Safety of structures. Yield criteria for ductile materials. Fracture criteria for brittle materials. Design of beams and transmission shafts. Deformation of a beam in bending: Elastic curve. Statically indeterminate beams. Use of singularity functions. Method of superposition. Use of beam deflection and slope tables. Buckling: Stability of columns. Euler's formula. Design of columns. Energy methods: Impact loading. Castigliano's theorem. Statically indeterminate structures.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nesta disciplina os alunos apreendem a Teoria de Vigas e Euler-Bernoulli e as suas aplicações.

Nas aulas práticas os estudantes adquirem o conjunto de conhecimentos proposto, que é aprofundado nas aulas práticas, através da resolução de exemplos.

Os exercícios propostos na lista de enunciados para as aulas práticas e na avaliação teórica cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos e exercitando a sua utilização para diferentes casos.

Os trabalhos práticos da disciplina são orientados para a resolução de casos práticos mais complexos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

This course is mainly directed to the study of Euler-Bernoulli beam theory and its applications.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the theoretical lectures and apply it in the lab classes.

The exercises proposed in the list of exercises to be solved in lab sessions and the ones solved in the theoretical classes cover the syllabus, requiring the students to understand the concepts and methodologies involved, exercising its use in the different scenarios.

The course works are oriented to the solution of more complex practical cases.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas e aulas práticas estão programadas desde o início do semestre e a programação é disponibilizada na página da disciplina. Nas aulas teóricas são usados ficheiros PDF, que também estão disponíveis na página da disciplina. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios de aplicação da matéria leccionada, escolhidos de entre a lista de enunciados existentes na página da disciplina. Esta página contém também a solução final para um grande número destes exercícios, o que permite aos alunos confirmar o resultado obtido.

Para ter aprovação na disciplina é necessário realizar 1 trabalho de grupo (TR) e 2 testes (T1, T2). Existe também a possibilidade de realizar um exame (E).

O trabalho é obrigatório. Para obter frequência, $TR \geq 10$.

Para obter aprovação por avaliação contínua na disciplina, $(T1+T2)/2 \geq 9$.

Para obter aprovação na avaliação por exame, $E \geq 9$.

Nota Final (Avaliação Contínua) = $0,4 \times (T1+T2) + 0,2 \times TR$

Nota Final (Exame) = $0,8 \times E + 0,2 \times TR$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and laboratory sessions are programmed from the beginning of the semester and the program is available to the students, in the discipline web page. At the lectures, PDF files are used, that are also available to the students. At the lab sessions exercises applying the concepts taught are solved, chosen from a list taken from the discipline web page. This page also contain the solution for the majority of the problems proposed, allowing the students to confirm the solutions obtained.

To be approved in the course, 1 group project (TR) and 2 quizzes (T1, T2) must be solved. There is also the possibility to succeed in a final exam (E).

The project is mandatory. In order to be able to access the final exam, $TR \geq 10$.

To succeed continuous evaluation, $(T1+T2)/2 \geq 9$.

In order to succeed evaluation trough exam, $E \geq 9$.

Final Grade (Continuous Evaluation) = $0,4 \times (T1 + T2) + 0,2 \times TR$

$$\text{Final Grade (Exam)} = 0,8 \times E + 0,2 \times TR$$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nesta disciplina os alunos apreendem a Teoria de Vigas e Euler-Bernoulli e as suas aplicações.

Nas aulas teóricas os estudantes adquirem o conjunto de conhecimentos proposto, que é aprofundado nas aulas práticas, através da resolução de exemplos.

Os exercícios propostos na lista de enunciados para as aulas práticas e na avaliação teórica cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos e exercitando a sua utilização para diferentes casos.

Os trabalhos práticos da disciplina são orientados para a resolução de casos práticos mais complexos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

This course is mainly directed to the study of Euler-Bernoulli beam theory and its applications.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the theoretical lectures and apply it in the lab classes.

The exercises proposed in the list of exercises to be solved in lab sessions and the ones solved in the theoretical classes cover the syllabus, requiring the students to understand the concepts and methodologies involved, exercising its use in the different scenarios.

The course works are oriented to the solution of more complex practical cases.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos Materiais, 3ª Edição / Resistência dos Materiais, 4ª Edição

ou Mechanics of Materials, 3th / 4th / 5th / 6th Edition

Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr., John T. DeWolf, David F. Mazurek (5th / 6th Ed.)

McGraw-Hill

Mapa IX - Tecnologias de Corte / Cutting Technologies

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologias de Corte / Cutting Technologies

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira - T: 28h

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

Carla Maria Moreira Machado - PL: 126h

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

A disciplina tem como objectivo fornecer aos alunos os conhecimentos dos fundamentos físicos do corte por arranque de apara e do corte por arrombamento, bem como de técnicas experimentais de análise.

O corte por arrombamento incidirá sobre o projeto e desenvolvimento de um projeto de ferramentas

Espera-se que os estudantes adquiram conhecimento científico e técnico relativos aos mecanismos físicos das tecnologias de corte, tanto em termos do corte mais convencional como do corte em alta velocidade.

Espera-se também que os estudantes adquiram o conhecimento necessário para o desenvolvimento de novas ferramentas e novos processos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims at providing the students with fundamental knowledge on machining (cutting metals and non metals) and experimental analysis techniques as well as on blanking, drawing and other deformation technologies. In the latter the focus will be given to the tool design and development.

Students are expected to acquire scientific and technical knowledge on the physical mechanisms of cutting technologies, both in terms of conventional cutting and High Speed Cutting.

In the second module, dedicated to blanking and forming technologies, it also expected that the students acquire the necessary knowledge as to be able to develop new tools and new processes. The inclusion of the state of art software tools for simulation and design are explained and used.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Processos de maquinagem e seus parâmetros fundamentais. Factores quantitativos da remoção de material. Elementos operacionais das ferramentas de corte. Mecânica do corte ortogonal. Energia específica de corte. Forças e potências no corte. Aspectos termodinâmicos do corte por arranque de apra. Desgaste e vida das ferramentas de corte. Materiais para ferramentas de corte. Acabamentos e integridade superficial na maquinação. Optimização das condições de corte. Processos não convencionais de maquinagem (Electroerosão; Maquinagem por ultrasons; Maquinagem por extrusão de pasta abrasiva; Maquinagem química e electroquímica). Corte por arrombamento: Processos e equipamentos. Ferramentas simples e progressivas. Elementos para a concepção e projecto de ferramentas. Materiais para ferramentas. Projecto de ferramentas.

6.2.1.5. Syllabus:

Machining processes and controlling variables. Quantitative factors in material removal. Operational elements of machining tools. Model of orthogonal cutting. Specific cutting energy. Modelling cutting forces and cutting power. Temperature development on cutting operations: empirical and heat transfer models. Tool wear mechanisms and tool life. Tool materials, coatings and coating technologies. Surface finishing in machining. Cutting operations optimization. Introduction to non-conventional technologies: Electroerosion (EDM), Ultra sound machining and ultra sound assisted machining. Abrasive flow machining. Blanking and drawing: Processes and equipments. Matrices and dies. General principles of tool design. Tooling Materials and heat treatments. Design of a complete tool to produce a case study workpiece.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo da disciplina fornece o conhecimento necessário para que os alunos fiquem habilitados a executarem planos de processo para a maquinagem de peças em máquinas ferramentas. Com o desenvolvimento de um projeto de ferramenta para peças em chapa, confere-lhes também a capacidade de potencial integração no mundo do trabalho.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents of this course provides the necessary material for the students to be able to develop complete process plans for machining components in machine-tools. With the development of a design project of a blanking-drawing tool will give them the ability and capacity of potential professional integration.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com a apresentação dos temas fundamentais de suporte à aprendizagem.

Aulas práticas onde são resolvidos problemas que simulam situações reais de planeamento de processos: Resolução de problemas.

Aulas laboratoriais e realização de 1 trabalho onde o aluno desenvolve um plano completo de fabricação de um componente.

Desenvolvimento de um projecto de ferramenta para a execução de uma peça em chapa.

Avaliação:

1 teste (T) - para aprovação $T \geq 8$

1 Trabalho (TP1) em maquinagem - para aprovação $TP1 \geq 10$

1 Projeto (PF) em arrombamento - para aprovação $PF \geq 10$

Frequência: Realização de TP1 e PF com aprovação

Se as condições não forem cumpridas o aluno segue para um exame de recurso (ER)

$$\text{Nota Final: } NF = 0,35 \cdot \max(T, ER) + 0,15 \cdot TP1 + 0,5 \cdot PF$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures on the fundamentals of metal cutting. Tutorials with the resolution of problems that simulate real situation of process planning for cutting. Lab sessions and Homework assignment on developing a complete process plan to machine a given component. Development of a project where the student designs a tool to manufacture a sheet metal component.

Evaluation:

1 Quiz (T) - to pass $T \geq 8$

1 Assignment (TP1) in metal cutting - to pass $TP1 \geq 10$

1 Assignment on Tool design (PF) - to pass $PF \geq 10$

Frequência: Accomplishment of both TP1 and PF in passing conditions

If those conditions are not met the student will have an exam (ER)

$$\text{Final Grade: } NF = 0,35 \cdot \max(T, ER) + 0,15 \cdot TP1 + 0,5 \cdot PF$$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Esta metodologia permite aos alunos uma ligação entre os conhecimentos fundamentais dos mecanismos físicos e a preparação do trabalho de manufactura em chão de fábrica. Permite-se assim uma componente do aprender-fazendo.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

This methodology allows for a connection between the fundamental knowledge of the physical mechanisms and the process plan to manufacture a component. Further this provides a learning-by-doing mechanism.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Pamies Teixeira, “Fundamentos físicos do corte dos metais”, Edinova, 2001 (para Comprar)
- Y. Altintas, “Manufacturing Automation: Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations and CNC Design”, Cambridge Univ. Press., ISBN 0-52165973-6, 2000.
- Mario Rossi, “Estampado en frio de la chapa”, Hoelpi, 1970.
- Dino Ferraresi, “Fundamentos da usinagem dos metais, Edgar Blucher, 1977
- Tool and Manufacturing Engineers Handbook – Vol 1 Machining, SME, 1983
- A. Dias dos Santos, J. Ferreira Duarte, A. Barata da Rocha, Tecnologia da Embutidura, ISBN: 972-8826-03-06
- Oehler, Kaiser, “Herramientas de Troquelar, Estampar y Embutir” Ed. Gustavo Gili, 1977.
- J. Rodrigues, Paulo Martins, Tecnologia Mecânica: Tecnologia da Deformação Plástica, Escolar Editora, ISBN 972-592-185-2.
- “Die Design Handbook” SME 3ª Ed.
- F. Provenza “Estampos” Ed. F. Provenza, 1991

Mapa IX - Teoria e Metodologias de Projeto / Design Methodologies

6.2.1.1. Unidade curricular:

*Teoria e Metodologias de Projeto / Design Methodologies***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho - T: 28h; PL: 56h; O:5h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***n/a***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Como objectivo genérico, a disciplina destina-se a proporcionar aos estudantes um conhecimento integrado sobre algumas teorias e metodologias de projecto contemporâneas de reconhecido mérito formativo e prático. Procura também conferir competências nas seguintes áreas específicas que são essenciais em engenharia de concepção: - Critérios de aceitação preliminar de soluções alternativas - Critérios de selecção de uma das soluções alternativas (critérios de decisão) - Definição e representação da "arquitectura" do "objecto de projecto"***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The generic goal of this course is to provide knowledge about some of the current design theories and methodologies of recognized formative and practical value. Additionally, the course also provides proficiency in the following crucial issues of engineering design. - Preliminary selection of alternative solutions - Selection criteria for the final design solution (Decision criteria) - Definition and representation of the "architecture" of the "design object"***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Principais características do pensamento analítico e do pensamento sintético no projecto de engenharia.**As principais etapas da elaboração de um projecto de engenharia.**Os princípios do projecto de N.P. Suh (Teoria Axiomática do Projecto).**Teoria para resolução de problemas de invenção (TRIZ/TIPS).**Desdobramento da Função Qualidade (QFD).**Matriz da estrutura do projecto (DFM).
A Matriz de Decisão.**O projecto sistemático de Pahl & Beitz.**Alguns paradigmas do projecto de engenharia contemporâneo: ciclo de vida; engenharia simultânea ou concorrente; "design for X (DFX)"; o espaço de Kano.***6.2.1.5. Syllabus:***Analysis and synthesis in engineering design.**The main stages of the design development process.**The principles of design of N.P. Suh (Axiomatic Design).**The Theory of Inventing Problem Solving (TRIZ/TIPS).**The Quality Function Deployment - QFD.**The Design Structure Matrix - DSM.**The Decision Matrix.**The Systematic Design of Pahl & Beitz.*

Some current paradigms of engineering design: Life cycle; Concurrent Engineering; Design for X (DFX); the Kano's space.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas os estudantes adquirem o conjunto de conhecimentos proposto no programa, o qual é aprofundado nas aulas teórico-práticas.

Nas aulas teórico-práticas os estudantes aperfeiçoam a sua capacidade para aplicar os conceitos aprendidos através da resolução problemas típicos de projecto.

Dá-se especial relevo à formalização dos requisitos funcionais, dos parâmetros do projecto e das restrições, os quais são tratados à luz da Teoria Axiomática do Projecto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the lectures, and apply it in the problem-solving sessions.

The problem-solving sessions are used to better acquaint the students with those concepts, through the solution of typical engineering design issues.

A special emphasis is given to the formalization of the functional requirements, the design parameters and the constraints in the light of Axiomatic Design.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teórico-práticas consistem em demonstrações da utilização dos conceitos aprendidos nas aulas teóricas e na resolução de exercícios específicos. A avaliação é realizada através de 3 testes com consulta cuja média simples determina a classificação final. Caso essa média seja inferior a 9,5, os estudantes poderão submeter-se a exame final, caso em que a classificação final será a obtida nesse exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The problem-solving sessions consist in the demonstration on the usage of the concepts thought in the lectures and in the solution of typical design problems. The assessment is made through 3 open-book, mid-term tests and the final grade is the average of those 3 tests. If this average is less than 9.5, students may submit the final exam, in which case the final mark will be the one obtained in the exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os temas tratados na disciplina estão estreitamente relacionados com as formas de desenvolver e de controlar o processo de elaboração de projectos de engenharia — o “projecto do projecto”, por vezes também chamado “meta projecto”. Uma vez que nenhuma das teorias e metodologias actualmente conhecidas pode ser usada em todos os tipos de projectos de engenharia, a disciplina visa esclarecer os respectivos domínios de aplicação, assim como demonstrar a possibilidade de utilizar combinações de duas ou mais dessas teorias e metodologias. Não se debruça, portanto, sobre nenhum tipo específico de projecto e parte do princípio de que os estudantes têm um domínio razoável dos conhecimentos que integram as chamadas “ciências de engenharia” (Desenho, Mecânica Aplicada, Mecânica dos Sólidos, Mecânica dos Fluidos, etc.).

A disciplina distingue-se por ser a única disciplina do curso que se debruça sobre o problema teórico da decisão como aspecto fundamental do projecto de engenharia, visando a aplicação directa na disciplina de “Projecto de Máquinas” que ocorre no semestre seguinte.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The topics covered in the course are closely related on how to develop and control the engineering design process, i.e., the “design of design”, sometimes also called “meta-design”. Since none of the currently known theories and methodologies can be used in all types of engineering projects, the course aims to clarify the respective fields of application, as well as demonstrate the ability to use combinations of two or more of these theories and methodologies. As such, the topics do not address any particular type of engineering design and assumes that the students have a reasonable domain of knowledge that comprise the so-called “engineering sciences” (Drafting, Applied Mechanics, Solid Mechanics, Fluid Mechanics, etc.).

The course distinguishes itself by being the only discipline of the course that is focussed on the theoretical problem of the decision as a fundamental aspect of engineering design, and is aimed at application in the

discipline of "Projecto de Máquinas" that occurs in the following semester.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Suh, N.P., The principles of Design, Oxford University Press, New York Hubka, V., Eder, W.E., Design Science: introduction to the needs, scope and organization of engineering design knowledge, Springer-Verlag, New York (<http://deed.ryerson.ca/DesignScience/>) Pahl, G., Beitz, W., Engineering Design: A Systematic Approach, Springer-Verlag, London Artigos seleccionados. The Design Structure Matrix Web Site, <http://www.dsmweb.org/> CREAX Function and Attribute Database, <http://function.creax.com/>

Mapa IX - Gestão de Empresas / Business Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Empresas / Business Management

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

Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral - TP: 84h

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

Mário Nuno Apolinário Gomes Farelo - TP: 210h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:

- Compreender o funcionamento e interdependência das diversas áreas de uma empresa, assim como as respectivas decisões correntes e estratégicas na perspectiva dinâmica da interacção com os mercados e os stakeholders;*
- Ser capaz de, em autonomia e em equipa, recolher a informação relevante e analisar e formular sugestões de gestão, com recurso a diagramas, instrumentos contabilísticos, cálculo financeiro e critérios de análise de projectos;*
- Conhecer os fundamentos, e fontes de informação, da gestão de recursos humanos, os documentos contabilísticos e rácios financeiros, o marketing estratégico e operacional, o cálculo financeiro e a avaliação de projectos de investimento.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competences that allow: - Understanding the operation and interdependence of the various areas of a firm, as well as their current and strategic decisions in a dynamic perspective stimulated from the interaction with markets and stakeholders; - Being able to, alone and in a team, collect and analyze relevant information and formulate suggestions for management, using diagrams, accounting instruments, financial calculus and criteria of investment decisions; - Knowing the fundamentals, and sources of information, about human resource management, accounting documents and financial ratios, strategic and operational marketing, financial calculus and evaluation of investment projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A empresa e o papel do gestor. Notas: Gestão da Produção, Qualidade e Stocks.*
- 2. Estratégia & Marketing: missão, segmentação, posicionamento, análise SWOT; Marketing Mix.*
- 3. Gestão de recursos humanos: planeamento, análise de funções; avaliação de desempenho; motivação.*
- 4. Estruturas organizacionais, determinantes e caracterização. Nota: comportamento e liderança.*
- 5. Contabilidade: Balanço, Demonstração dos Resultados e Fluxo de Caixa. Rácios e sua interpretação.*

6. Cálculo Financeiro: valor temporal do dinheiro, actual/futuro; juros simples/compostos; taxa equivalente; rendas -duração, variabilidade e "vencimento".

7. Análise de Projectos de Investimento: Valor Actualizado Líquido, Taxa Interna de Rendibilidade, Tempo de Recuperação do Capital; Valor Equivalente Anual.

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction: organizations, the firm and the manager's role. Briefly: Production Management, Quality and Stocks.*
2. *Strategy&Marketing: Mission, Targeting and Positioning; SWOT Analysis, Marketing Mix.*
3. *Human resource management: planning, analysis and job description. Performance Evaluation. Motivation.*
4. *Organization, main aspects. Organizational structures, their determinants and characterization. Notes on behavior and leadership.*
5. *Accounting: the Balance Sheet, the Income Statement and Cash Flow Map. Ratios and their interpretation.*
6. *Financial Calculus. Time value of money: present and future; simple and compound interest rate regime; proportional and equivalent interest rates; discounted cash-flows -constant/variable, temporary / perpetual, full / fractional, normal / in advance / deferred.*
7. *Analysis of Investment Projects: Net Present Value, Internal Rate of Return and Payback Period; Annual Worth*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os temas estudados percorrem desde a noção de empresa (caso particular de organização) e papel do gestor à diversidade e interligação de decisões empresariais no âmbito dos recursos humanos, da ligação ao mercado e stakeholders e da gestão financeira e análise de projectos de investimento, incluindo a vertente de contabilização/medição patrimonial e resultados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The topics studied range from the notion of firm (a type of organization) and the manager's role to the diversity and interconnectedness of business decisions in the context of human resources, the link to the market and stakeholders and financial management and analysis of investment projects, including the accounting/measurement of assets and results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas.

A avaliação é, alternativamente:

- contínua, com um trabalho prático de grupo sobre empresa real, em recursos humanos&organização e estratégia&marketing, pesando 40% na nota final (15%+25%), e dois mini-testes, o primeiro sobre contabilidade e rácios (20%) e o segundo sobre cálculo financeiro e avaliação de projectos (40%). A aprovação requer nota final mínima de 9.5 valores. A entrega, e discussão breve, do trabalho e realização dos mini-testes são aproximadamente equidistantes no calendário lectivo;

- Exame final sobre toda a matéria, cuja nota pesa 100% da nota final; nota mínima para aprovação é 9.5 valores.

Atenção: Melhoria de nota consiste na realização do Exame de Melhoria, sobre toda a matéria, cuja nota conta 100%.

*Facultativamente, é possível adicionar (score/melhor score)*1.5 valores à nota final, em caso de aprovação, mediante participação em jogo de simulação de gestão.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theory-practice lectures.

Evaluation methods are, alternatively:

- Continuous, with a practical group work on a real firm, on human resources&organization and strategy&marketing, weighing 40% of final grade (15%+25%), plus two midterms, first on accounting and ratios (20%) and second on financial calculus and project evaluation (40%). Approval requires a minimum final grade of 9.5. Delivery, and brief discussion, of the work and dates for midterms are roughly equidistant in the academic calendar;

- *Final exam, about the whole material and classification weighs 100% of the final grade; minimum passing grade is 9.5.*

Attention: for "Melhoria"/improving the final grade it is required the respective Exam, about the whole material, which score weighs 100% of the grade.

*Additionally, may add (score/best score)*1.5 points to the final note, if approved, by participation in a business simulation game.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A natureza teórico-prática das aulas permite: i) exposição dos conceitos e racionalidade das diferentes decisões; ii) ilustração com situações/casos reais e actuais; iii) resolução de exercícios práticos. Deste modo, as aulas contribuem para sedimentar a aprendizagem, estimulando-se uma atitude atenta que, de modo fundamentado e com perspicácia, faz análise crítica da realidade empresarial, avaliando as opções em termos da qualidade e interligação das diversas decisões num meio envolvente em constante mutação.

A avaliação contém um trabalho prático -sobre recursos humanos e os mercados-, exercícios práticos e alusão a situações reais, fundamentado-se na racionalidade das decisões respeitantes às diversas áreas da empresa, sua interligação e suas consequências na performance de curto e médio-longo prazo.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical-practical classes allows: i) exposition of concepts and rationale for the different decisions, ii) illustration with real world firm situations/cases, mainly current; iii) resolution of practical exercises. Thus, classes contribute to sediment learning, stimulating an awareness and well founded critical analysis of business reality, evaluating alternative decisions in a changing environment.

The evaluation contains practical exercises and reference to real world situations, based on the rationality of decisions with respect to the areas of a firm, their interconnection and consequences on the performance in the short and medium-long term.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia específica relevante para cada tópico da matéria estará indicada nos slides da disciplina, que serão disponibilizados na página do CLIP

Bibliografia Básica:

Lisboa, João et al. "Introdução à Gestão de Organizações", Grupo Editorial Vida Económica, 2004;

Sousa, Antonio de. "Introdução à Gestão: uma abordagem sistémica", Editora Verbo, 1990;

Elementos disponíveis no CLIP

Outros textos úteis: Freire, A., 1995, Estratégia, Verbo; Campos e Cunha, R., 1992, A Gestão de Recursos Humanos na Estratégia da Empresa, Instituto do Emprego e Formação Profissional; Lindon, D., Lendrevie, J., Rodrigues, J. E Dionísio, P., 2000, Mercator, Publicações D. Quixote; Pires, A., 1991, Marketing, Verbo; Soares, J., Viana Fernandes, André Março e Pires Marques, 1999, Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial, Edições Sílabo; Gerales, F., 2001, Manual do Empreendedor, Bertrand Editora; Libby, R., Libby, P. and Short, D., 2008, Financial accounting, McGraw-Hill/Irwin.

Mapa IX - Órgãos de Máquinas I / Machine Elements I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Órgãos de Máquinas I / Machine Elements I

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

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contato)

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

Alberto José Antunes Marques Martinho - T: 28h; PL: 84h

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

Dimensionar fusos de transmissão e ligações aparafusadas.

Dimensionar ligações rebitadas. Escolher a configuração da ligação.

Escolher o método de ligação. Configurar a ligação. Dimensionar ligações soldadas, brasadas e coladas.

Escolher o tipo de chaveta ou cavilha. Dimensionar ligações com chavetas, cavilhas e troços.

Escolher o tipo de mola. Dimensionar molas de tipos mais comuns.

Escolher o tipo de embraiagem ou travão. Dimensionar embraiagens e travões de tipos mais comuns.

Escolher o tipo de correia e a configuração da transmissão. Dimensionar transmissões por correia de tipos mais comuns.

Escolher o tipo de união entre dois veios. Dimensionar uniões de veios de tipos mais comuns.

Escolher o tipo de chumaceira. Dimensionar chumaceiras de rolamento de tipos mais comum.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Calculate power screws and threaded joints.

Calculate riveted joints. Choose the joint configuration.

Choose a type of joint. Configure the joint. Calculate welded, bonded and soldered joints.

Choose a type of key or pin. Calculate joints with keys, pins and split pins.

Choose a type of spring. Calculate common types of springs.

Choose a type of clutches or brakes. Calculate common types of clutches and brakes.

Choose a type of belt and drive configuration. Calculate common types of belt drives.

Choose a type of shaft coupling. Calculate common types of shaft couplings.

Choose a type of bearing. Calculate common types of rolling-contact bearings.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Fusos: Obtenção e aplicações típicas.

2) Ligações rebitadas: Tipos de rebites. Tensões em ligações rebitadas. Cálculo de ligações rebitadas.

3) Soldadura: Secção crítica da soldadura. Tensões em ligações soldadas. Cálculo de ligações soldadas. Soldadura topo a topo. Soldadura de canto. Diagramas de Norris e Salakian.

4) Ligações enchavetadas: Enchavetamentos longitudinais e transversais. Enchavetamentos livres e forçados. Cálculo de ligações enchavetadas.

5) Cavilhas e troços.

6) Ligações coladas e brasadas.

7) Molas: Aplicações mais comuns.

8) Embraiagens e travões: Cálculo de embraiagens axiais de discos simples ou múltiplos.

9) Transmissões por correia: Cálculo de transmissão por correias planas, trapezoidais e dentadas. Materiais utilizados em correias. Factores com influência na vida da correia.

10) Uniões de veios: Cálculo.

11) Chumaceiras de rolamento: Cálculo.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1) *Threaded elements: Attainment of a thread. Typical thread applications.*
- 2) *Riveted joints: Standards for rivets. Stress distribution in riveted joints. Calculation of riveted joints.*
- 3) *Welding: Critical welded area. Stress distribution in but and fillet welding. Calculation of welded joints. Norris and Salakian diagrams.*
- 4) *Keyed joints: Longitudinal and transverse keys. Free and forced keys. Calculation of keyed joints.*
- 5) *Pins and split pins.*
- 6) *Bonded and soldered joints.*
- 7) *Springs: Typical spring applications.*
- 8) *Clutches and brakes: Calculation of disc and multi-disc clutches and brakes.*
- 9) *Belt drives: Calculation of flat-, V- and timing-belts. Belt materials. Influential factors for belt durability.*
- 10) *Shaft couplings: Calculation.*
- 11) *Rolling-contact bearings: Calculation.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Esta é uma disciplina basilar na formação em engenharia mecânica o que é demonstrado pelos conteúdos programáticos: Morfologia, terminologia, dimensionamento e normalização de: Fusos, Ligações rebitadas, Soldadura, Ligações enchavetadas, Cavilhas e troços, Ligações coladas e brasadas, Molas, Embraiagens e freios, Transmissões por correia, Uniões de veios, Chumaceiras de rolamento.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

This is a basic training course in mechanical engineering which is demonstrated by the subjects studied: Morphology, terminology, design and normalization of: Threaded elements, Riveted joints, Welding, Keyed joints, Pins and split pins, Bonded and soldered joints, Springs, Clutches and brakes, Belt drives, Shaft couplings, Rolling-contact bearings.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino

Nas aulas teóricas utiliza-se o método expositivo, recorrendo-se a exemplos de aplicação.

Nas aulas práticas os alunos resolvem os problemas propostos com a supervisão do docente.

Sempre que possível mostram-se aos alunos aplicações reais dos elementos em estudo (aulas teóricas e práticas).

Avaliação

A avaliação inclui um trabalho prático (P), três mini testes (T1, T2 e T3) e um exame (E).

A classificação por avaliação contínua obtém-se pela expressão:

$$CC = (P + T1 + T2 + T3) / 4.$$

A frequência é atribuída quando a classificação por avaliação contínua for superior ou igual a 7.5 valores.

A classificação final à disciplina (CF) calcula-se pela expressão:

$CF = CC$ se $CC \geq 9.5$ ou $CC < 7.5$ | $CF = E$ se $7.5 < CC < 9.5$

Salienta-se que o exame se destina unicamente a alunos com frequência e $CC < 9.5$. Podem também comparecer a exame os alunos que estejam regularmente inscritos para melhoria de classificação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching

In the lectures we use the lecture method, making use of application examples for consolidation of subjects.

In practical classes students solve the problems posed under the supervision of the teacher.

Whenever possible, show students real applications of the elements under study (whether in lectures or practices).

Assessment

The assessment includes a practical work (P), three mini tests (T1, T2 and T3) and a final exam (E).

Continuous evaluation rating is obtained by the expression:

$CC = (P + T1 + T2 + T3) / 4.$

The frequency is assigned when $CC \geq 7.5$ values.

The final classification (CF) is calculated by the expression:

$CF = CC$ se $CC \geq 9.5$ ou $CC < 7.5$ | $CF = E$ se $7.5 < CC < 9.5$

It is noted that the final exam is designed solely to students that assigned frequency and have $CC < 9.5$. They can also attend final exam students who are regularly enrolled for improved classification.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A exposição da matéria nas aulas teóricas permite o entendimento dos conceitos inerentes às matérias leccionadas. A resolução de exercícios nas aulas práticas e as demonstrações realizadas no âmbito da disciplina consolidam as matérias.

A realização de um pequeno projecto escolhido pelo aluno (temática dos fusos), desenvolve capacidades de resolução de problemas abertos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The exposition of the theoretical classes allows the understanding of the concepts inherent in the subjects taught. The problem solving in practical classes and demonstrations consolidate the matters.

The realization of a small project chosen by the student (the thematic threads), develops the ability to solve problems with multiple solutions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

-“Mechanical Engineering Design”, Joseph Edward Shigley & Charles R. Mischke, McGraw-Hill International Editions.

-“Órgãos de Máquinas”, Luciano O. Faria, AEIST.

-“Desenho Técnico”; Veiga da Cunha; Fundação Calouste Gulbenkian.

-Compilação de extractos de livros da especialidade e das normas ISO.

-Manuais técnicos e catálogos.

Mapa IX - Tecnologias de Enformação Plástica / Metal Forming Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologias de Enformação Plástica / Metal Forming Technology

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira (sem horas de contato)

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

Telmo Jorge Gomes dos Santos - T: 28h; PL: 84h

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

No final desta Unidade Curricular os estudantes deverão ser capazes de:

-Aplicar os fundamentos teóricos da deformação plástica aos processos de fabrico;

-Fazer o cálculo de processo com os métodos de análise;

-Projetar ferramentas;

-Selecionar os processos de fabrico em casos práticos;

-Otimizar os parâmetros dos processos de fabrico;

-Prever e evitar o aparecimento de defeitos;

-Propor inovações tecnológicas no âmbito das novas tendências industriais e do estado da arte, nomeadamente para uma maior eficiência energética, um menor impacto ambiental e visando a criação de novos produtos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By the end of the Curricular Unit the students will be able to:

-Apply the plasticity theory to manufacturing processes;

-Apply the methods of analysis;

-Designing tools;

-Select the manufacturing processes;

-Optimize the process parameters;

-Predict and avoid of defects;

-Propose technological innovations for energy efficiency, lower environmental impact and new products production.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte I-Aspetos teóricos

1.1)Elasticidade

-Tensor das tensões, tensões e direções principais, invariantes

-Tensor desviador, tensões octaedrais

-Círculo de Mohr, lei de Hooke

1.2)Plasticidade

-Curva tensão-extensão, tensão efetiva, energia elástica de distorção

-Critérios de plasticidade, espaço Haigh–Westergaard

-Trabalho plástico

-Equações constitutivas (Levy-Mises)

-Noção de potencial plástico, lei de escoamento

1.3)Aspectos fenomenológicos de plasticidade

-Ensaio mecânicos, propriedades de materiais

- Anisotropia, encruamento, efeito Bauschinger
- Modelos tensão-extensão
- Efeito da temperatura e velocidade
- 1.4) Métodos de análise
- Energia Uniforme
- Limite Superior
- Fatia Elementar

Parte II—Processos de Fabrico

2.1) Na chapa e na massa

Forjamento, Laminagem, Extrusão, Trefilagem, Quinagem, Calandragem, Perfilagem, Estampagem, Fluotorneamento

6.2.1.5. Syllabus:

Part 1—Theoretical aspects

1.1) Elasticity

Tensor stress, principal stresses/directions, invariants, Deviator tensor, Normal, shear and octahedral stresses, Mohr's plane, Hooke's law

1.2) Plasticity

Stress-strain curve, Effective stress, Elastic energy of distortion, Yield criteria and Haigh–Westergaard stress space, Plastic work concept, Constitutive equations (Levy-Mises), Plastic flow law, plastic potential concept

1.3) Phenomenological aspects of plasticity

Mechanical testing, material properties, Anisotropy, Strain hardening, Bauschinger effect, Empirical stress-strain relations, Temperature and strain rate

1.4) Methods of analysis: Uniform energy method, Slab method, Upper bound method

Part 2-Manufacturing processes

2.1) Bulk and Sheet metal forming

Forging, Rolling, Extrusion, Drawing and tube drawing, Bending, Roll bending, Roll forming, Deep Drawing, Stretch-forming process, Spinning

2.2) Other manuf. proc.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas os estudantes adquirem o conjunto de conhecimentos proposto, que é aprofundado nas aulas práticas.

Os exercícios propostos em fichas de exercícios e na avaliação teórica cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos teóricos, exercitando a sua utilização em diferentes aplicações industriais.

Nas aulas práticas os estudantes desenvolvem a capacidade para analisar e aplicar os conhecimentos em problemas reais envolvendo processos tecnológicos de deformação plástica.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the theoretical lectures and apply it in the practical classes.

The exercises proposed in the theoretical classes and assessment tests cover the subjects taught, requiring the students to understand the theoretical concepts, exercising its use in different industrial applications.

In the practical classes, students develop the ability to analyse and apply the knowledge to real problems involving technological processes of plastic deformation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas apresenta-se e explica-se os conceitos fundamentais. A escrita presencial (quadro) é privilegiada pois a flexibilidade e ritmo resultantes facilitam a apreensão. Recorre-se ainda a outros meios áudio-visuais, tais como slides e vídeos. Para uma parte significativa dos processos de fabrico existem slides com suporte áudio, replicando a explicação presencial, destinados a auto-estudo.

As aulas práticas estão coordenadas com as teóricas. São resolvidos problemas práticos de deformação plástica e analisados diferentes casos de estudo de processos de fabrico. Estas atividades privilegiam a autonomia e a capacidade de análise do aluno.

Avaliação:

- 2 mini-testes individuais (25% cada), sobre aspetos teóricos, análise e cálculo;
- 1 trabalho individual (25%), sobre aspetos teóricos e cálculo;
- 1 trabalho de grupo (25%), sobre seleção de processos de fabrico, otimização de parâmetros, projeto de ferramentas, defeitos, inovações tecnológicas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During theoretical classes the teacher introduces the main concepts. Assorted means are used as visual aids. Blackboard writing is given preference as resulting rhythm is more adequate for apprehension. When adequate audio-visual means are used, such as slides and videos. For a large manufacturing processes, audio supported slides are available which replicate the classroom presentation. These sliders are provided to enhance autonomous study.

Problem and practical classes are synchronized with the theoretical ones. Students are confronted with the need to solve practical problems and to analyse different case studies. These activities target autonomous and team work.

Evaluation:

- 2 mini individual tests (25% each), on theoretical aspects, analysis and calculation;
- 1 individual work (25%), on theoretical aspects and calculation;
- 1 team work (25%), on selection of manufacturing processes, optimization, tool design, defects, technological innovations.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A disciplina pretende fornecer aos alunos a compreensão de um conjunto de ferramentas analíticas e um conhecimento tecnológico na área dos processos de fabrico, essenciais à atividade de um Engenheiro Mecânico.

Estes objetivos são realizados através de três fases de aprendizagem:

1. *Os alunos são confrontados com os conceitos e ferramentas analíticas. Usa-se uma abordagem construtiva, utilizando recursivamente conceitos já adquiridos para a elaboração de novo conhecimento;*
2. *Os alunos são confrontados com a necessidade de usarem os novos conhecimentos e capacidades para a resolução de problemas, com o apoio do docente;*
3. *Os alunos realizam, autonomamente e em grupo atividades destinadas a consolidar a compreensão dos temas e a habilitá-los a resolver problemas reais.*

A metodologia de avaliação envolve simultaneamente:

- Capacidade de trabalho em equipa e autonomia;
- Conceitos teóricos e conhecimento tecnológico;
- Abordagem convencional dos processos e inovações tecnológicas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The course aims the students to apprehend and be able to use a set of analytical tools and technological background that are essential to the activity within the Mechanical Engineering field.

These goals are achieved through a three phase apprenticeship:

1. *Students are confronted with the main analytical concepts and tools. A constructive approach is used, where new knowledge is recursively built on top of already acquired concepts.*
2. *Students face the need to use the recently acquired knowledge and skills to solve new problems, with the support of the teachers.*
3. *The students perform (autonomously and in team) experimental work aimed to consolidate the apprehension of the different subjects and to apply them to real life problems.*

The evaluation methodology involves simultaneously:

- Ability to team work and autonomy;
- Theoretical concepts and technological background;
- Conventional processes analysis and technological innovations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Tecnologia Mecânica: Tecnologia da Deformação Plástica, Vol. I and Vol. II, J. Rodrigues, Paulo Martins, Escolar Editora, 2010.

Bibliografia complementar:

Fundamentals of Modern manufacturing - Materials Processes and Systems, Mikell P. Groover, John Wiley & Sons, 1999.

Manufacturing Engineering and Technology, Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Prentice Hall, 2006.

Manufacturing Processes for Engineering Materials, Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Prentice Hall, 2008.

Introduction to Manufacturing Processes, John A. Schey, MCGRAW-HILL, 2000.

Mapa IX - Transmissão de Calor / Heat Transfer**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Transmissão de Calor / Heat Transfer

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

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contato)

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

Daniel Cardoso Vaz - T: 28h; PL: 84h; OT:6h

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

Aprender os conceitos fundamentais e familiarizar-se com os diversos modelos analíticos envolvidos nos três modos de transferência de calor: condução, convecção e radiação.

Adquirir competência para equacionar e resolver os problemas mais comuns relacionados com a transferência de calor nas várias áreas da Engenharia, como o isolamento e a permuta de calor.

Aprender a trabalhar em grupo e a saber gerir períodos de tempo limitados, quer nas aulas, quer nos momentos de avaliação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learn new concepts and become familiar with the analytical techniques in the three domains of heat transfer: conduction, convection and radiation.

Acquire skills to formulate and solve common problems concerning heat transfer in various Engineering situations such as insulation and heat exchange.

Learn to work in group and manage the limited time available at all moments of evaluation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Modos de transferência de calor: leis de Fourier, Newton e Stefan-Boltzmann. Equação da difusão do calor. Difusividade térmica. Isotérmicas e fluxo de calor. Analogia eléctrica.

2- Condução multidimensional em regime permanente: métodos analítico e numéricos (diferenças finitas).

3- Condução em regime variável: números de Biot e Fourier. As cartas de Heisler. Regime periódico.

4- Convecção forçada: equação diferencial de conservação da energia na camada limite térmica. Os números de Prandtl e Nusselt. Regime turbulento. Correlações empíricas.

5- Permutadores de calor: cálculo térmico pelos métodos da DMLT e da efectividade.

6- Convecção natural: na camada limite laminar. Números de Grashof e de Nusselt local e seu valor médio. Correlações empíricas para regime turbulento.

7 - Radiação: propriedades. O corpo negro. Lei de Kirchhoff. Lei de deslocamento de Wien. Corpo cinzento.

*Emissividades monocromática e total. Factores de forma. Fundamentos de radiação ambiental.***6.2.1.5. Syllabus:**

1- Heat transfer modes: Fourier, Newton and Stefan-Boltzmann laws. Heat diffusion equation. Thermal diffusivity. Isotherms and heat flux. Electrical analogy.

2- Multi-dimensional steady-state conduction: mathematical and numerical methods (finite differences).

3- Dynamic conduction: Biot and Fourier numbers. The Heisler charts. Periodic regime.

4- Forced convection: differential energy conservation equation in the thermal boundary layer. Prandtl and Nusselt numbers. Turbulent regime. Empirical correlations.

5- Heat exchangers: thermal design by the LMTD and effectiveness methods.

6- Natural convection: in a laminar boundary layer. Grashof number. Local and mean Nusselt numbers. Empirical correlations for turbulent regime.

7- Radiation: properties. The black body. Kirchhoff law. Wien's displacement law. Gray bodies. Monochromatic and total emissivities. Shape factors. Fundamentals of environmental radiation.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os caps. 1, 2 e 3 contribuem para alcançar os objectivos no que respeita à transferência de calor por condução. Os caps. 4, 5 e 6 contribuem para alcançar os objectivos no que respeita à transferência de calor por convecção. Por fim, o cap. 7 permite a aprendizagem dos conceitos fundamentais e familiarização com os modelos analíticos da transferência de calor por radiação.

Os diversos caps. permitem a aquisição de competência para equacionar e resolver problemas comuns de engenharia envolvendo transmissão de calor, como por exemplo: cap. 1, isolamento térmico; cap. 2, incremento da troca de calor por alhetas; cap. 3, arrefecimento ou aquecimento súbito de corpos por imersão num fluido; cap. 4, trocas de calor pelas paredes de condutas; cap. 5, permuta de calor entre fluidos de processo separados; caps. 6 e 7, equilíbrio térmico entre um corpo e ambiente; cap. 7, ganhos térmicos solares.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Chps. 1, 2, and 3 contribute to the goals related with conductive heat transfer. Chaps. 4, 5, and 6 contribute to the goals related with convective heat transfer. Finally, Chp. 7 introduces the fundamentals of radiation and allows acquaintance with analytical models of radiative heat transfer.

The several chapters allow the development of skills to state and solve problems of heat transfer common in engineering applications, for example: chp. 1, thermal insulation; chp. 2, enhanced heat transfer through fins; chp. 3, abrupt cooling or heating of a body by immersion in a fluid; chp. 4, heat transfer across the walls of ducts; chp. 5, heat exchange between separated working fluids; chps. 6 e 7, thermal equilibrium between a body and its surroundings; chp. 7, solar heat gains.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias teóricas são apresentadas e explicadas nas aulas teóricas (2h/semana). Essas matérias são aplicadas pelos alunos na resolução de problemas académicos nas aulas práticas (3h/semana).

A obtenção de frequência consiste na assistência a pelo menos 7 aulas teóricas, uma de cada capítulo do programa.

A avaliação é contínua com componente única de avaliação teórico-práticas, constituída pela realização de três minitestes distribuídos ao longo do semestre, ou por um exame final.

A nota final por avaliação contínua obtém-se por: $NF = 45\% MT1 + 30\% MT2 + 25\% MT3$.

Os detalhes aqui omissos do procedimento de avaliação obedecem ao Regulamento de Avaliação de Conhecimentos em vigor na FCT/UNL.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical study matters are presented and explained in the theoretical classes (2h/week). These matters are then applied by the students in the solving of academic problems in the problem-solving classes (3h/week).

The access to evaluation consists in the attendance of at least 7 theoretical classes, one for each chapter of the Syllabus.

The assessment is continuous with a single component of theoretical-practical evaluation, consisting in three short tests (MT) distributed along the semester, or by a final exam.

The final grade, in the continuous assessment route, is given by: $NF=45\% MT1 + 30\% MT2 + 25\% MT3$.

The details not described here of the evaluation procedure comply with FCT/UNL's Evaluation Regulation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas teóricas contribuem sobretudo para os objectivos pedagógicos de aquisição de conhecimentos e de compreensão de conceitos básicos e avançados em transmissão de calor.

As aulas práticas de cálculo contribuem para alcançar o objectivo pedagógico da aplicação desses conhecimentos e ajudam os alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas típicos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para a resolução de problemas práticos na sua futura atividade profissional.

Atendendo aos objectivos da UC, o modelo de obtenção de frequência procura garantir que os alunos que passem à cadeira foram expostos à matéria relacionada com a totalidade dos três mecanismos de transferência de calor.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical classes mainly contribute to the pedagogical goals of acquisition of concepts and facts and of understanding of fundamental and advanced concepts in heat transfer.

The problem solving classes contribute to attain the pedagogic goal of application of that knowledge and help students to developing conceptualization skills and to solve typical problems, leading to expertise on the studied subjects and to ability to solve practical problems in their future professional activity.

Given the course's objectives, the model adopted to obtain admission to exam aims at assuring that the students that are approved have been exposed to study matter related to all three mechanisms of heat transfer.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Holman, J. P., Heat Transfer. 8.ª Edição. McGraw-Hill Book Co, USA, 1997

2. Çengel, Yunus A., Heat and Mass Transfer: A Practical Approach. 3.ª Edição. McGraw-Hill, 2006

3. Incropera e Witt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley, 1996

4. Bejan, A., Heat Transfer, John Wiley, 1993

Mapa IX - Empreendedorismo / Entrepreneurship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo / Entrepreneurship

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

Virgílio António da Cruz Machado TP: 9h

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

Rogério Salema Araújo Puga Leal - TP: 9h

Fernanda Antonia Josefa Llussá - TP: 9h

Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita - TP: 9h

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

O curso pretende motivar os alunos para o empreendedorismo e para a necessidade da inovação tecnológica. O programa cobre vários tópicos que são importantes para a adoção de uma cultura aberta aos riscos suscitados em processos de criação de novos produtos ou atividades que exigem características empreendedoras.

No final desta unidade curricular, os alunos deverão ter desenvolvido um espírito empreendedor, uma atitude de trabalho em equipa e estar aptos a:

- 1) Identificar ideias e oportunidades para empreenderem novos projetos;*
- 2) Conhecer os aspetos técnicos e organizacionais inerentes ao lançamento dos projetos empreendedores;*
- 3) Compreender os desafios de implementação dos projetos (ex: mercado, financiamento, gestão da equipa) e encontrar os meios para os ultrapassar;*
- 4) Expor a sua ideia e convencer os stakeholders.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended to motivate students for entrepreneurship and the need for technological innovation. It covers a list of topics and tools that are important for new venture creation as well as for the development of creative initiatives within existing enterprises. Students are expected to develop an entrepreneurship culture, including the following skills:

- 1) To identify ideas and opportunities to launch new projects;*
- 2) To get knowledge on how to deal with technical and organizational issues required to launch entrepreneurial projects;*
- 3) To understand the project implementation challenges, namely venture capital and teamwork management, and find the right tools to implement it;*
- 4) To show and explain ideas and to convince stakeholders.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O empreendedorismo como estratégia de desenvolvimento pessoal e organizacional. Processos de criação de ideias. A proteção da propriedade intelectual: patentes e formalismos técnicos. A gestão de um projeto de empreendedorismo: planeamento; comunicação e motivação; liderança e gestão de equipas Marketing e inovação para o desenvolvimento de novos produtos e negócios. O plano de negócios e o estudo técnico-financeiro. Financiamento e Sistemas de Incentivos: formalidades e formalismos. A gestão do crescimento e o intra-empreendedorismo.

6.2.1.5. Syllabus:

Strategy for entrepreneurship. Ideation and processes for the creation of new ideas. Industrial property rights and protection: patents and technical formalities. Managing an entrepreneurial project: planning; communication and motivation; leadership and team work. Marketing and innovation for the development of new products and businesses. Business plan and entrepreneurial finance. System of Incentives for young entrepreneurs. Managing growth and intrapreneurship.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático foi desenhado para incentivar o aluno ao empreendedorismo e à percepção e análise da envolvente em busca de oportunidades de negócio, de forma a que consiga aplicar os conhecimentos adquiridos:

- 1) na transformação de conhecimento científico em ideias de negócio;*
- 2) na criação, seleção e desenvolvimento de uma ideia para um novo produto ou serviço;*
- 3) na elaboração de um plano de negócio e de um plano de marketing;*
- 4) na exposição das suas ideias em curto tempo e em ambientes stressantes.*

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus was designed to encourage the student for entrepreneurship and for the perception and analysis of new business opportunities; with this program, the student may apply the knowledge provided:

- 1) to transform scientific knowledge in business ideas;*
- 2) to create, select and develop an idea for a new product or service;*
- 3) to draw a business plan and a marketing plan;*
- 4) to better explain and present its ideas in a short time and stressed environments.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso será ministrado a alunos dos 4º ou 5º anos dos programas de Mestrado integrado e de 2º ciclo. O programa é dimensionado para decorrer entre o 1º e o 2º semestre, num período de 5 semanas, envolvendo um total de 45 horas presenciais (TP), organizadas em 15 sessões de 3 horas e exigindo um esforço global de 3 ECTS.

As aulas presenciais baseiam-se na exposição dos conteúdos do programa. Os estudantes serão solicitados a aplicar as competências adquiridas através da criação e desenvolvimento de uma ideia (produto ou negócio). As aulas integrarão alunos provenientes de diversos cursos com vista a promover a integração de conhecimento derivado de várias áreas científicas e envolverão professores e "mentores" com background diverso em engenharia, ciência, gestão e negócios.

A avaliação compreende a apresentação e defesa da ideia num elevator pitch e do respetivo relatório (realizado em grupo de 4-5 elementos). A apresentação contribuirá com 60% e o relatório com 40% para a nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is directed to students from the 4th and 5th years of the "Mestrado Integrado" (Integrated Master) and students from the 2nd cycle (Master). The program was designed for a duration of 5 weeks, with a total of 45 hours in class (15 sessions of 3 hours each) - 3 ECTS.

Classes are based in an exposition methodology. Students will be asked to apply their skills in the creation and development of an idea, regarding a new product or a new business. Classes integrate students from different study programs to promote the integration of knowledge derived from various scientific areas and involve academic staff and "mentors" with diverse background in engineering, science, management and business. Students evaluation is based on the development and presentation of an idea/project in an elevator pitch, and its report. The work should be developed in teams of 4-5 members. The presentation should account for 60% of the final mark and the report 40%.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Considerando o tempo disponível (5 semanas), a metodologia de ensino preconiza que em cada semana sejam discutidos e trabalhados (em grupo) os temas apresentados, os quais tinham sido definidos nos objetivos de aprendizagem. Na 1ª semana os temas a abordar estão relacionados com os aspetos estratégicos do empreendedorismo, a geração de ideias, a liderança e a gestão de equipas; como resultado os alunos deverão constituir e organizar as suas equipas para poderem definir o problema que se pretende resolver. Na 2ª semana, os temas apresentados permitirão que o aluno possa evoluir no seu projeto acrescentando opções de soluções ao problema identificado na semana anterior e proceder à seleção de uma delas. Na 3ª semana, a abordagem ao mercado e às condições de comercialização viabilizarão a concretização do plano de marketing. Na 4ª semana, abordar-se-ão os aspetos relacionados com a viabilidade financeira do projeto, possibilitando a realização do respetivo plano de negócio e do seu financiamento. Na última semana, abordar-se-á o processo de exposição da ideia aos potenciais interessados, tendo os alunos que realizar a apresentação e defesa do seu projeto num elevator pitch, perante um júri.

Neste sentido, a metodologia privilegia

- 1) a apresentação de casos práticos e de sucesso;*
- 2) a promoção de competências nos domínios comportamentais, nomeadamente, no que respeita ao desenvolvimento do sentido crítico, à defesa de ideias e argumentos baseados em dados técnico-científicos, à tolerância e capacidade de gestão de conflitos em situações adversas e stressantes.*
- 3) a participação dos alunos nos trabalhos colocados ao longo da unidade curricular e a sua apresentação.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Considering the available time (5 weeks), the teaching methodology praises that, in each week, the subjects presented and defined in the learning objectives are discussed and worked (in groups). In the first week, the subjects introduced to students are related with entrepreneurial strategic issues, generation of ideas, leadership and work team management; as a result, the students will have to organize their teams to be able to define the problem. In the 2nd week, the subjects presented will allow the student to pursue its project; they have to consider different options for the problem identified in the previous week. In the 3rd week, the market related issues are approached, and the students are asked to build a marketing plan. In the 4th week, financial issues are addressed, making it possible to accomplish a business plan. In the last week, the process of how to expose the idea to potential stakeholders is addressed; the students are required to present and argue their project in an elevator pitch.

This methodology gives priority to:

- 1) the presentation of practical and successful cases;*
- 2) the promotion of soft skills, namely, in what concerns to the development of critical thinking, the defense of ideas and arguments based on technical-scientific data, to the tolerance and capacity of dealing with conflicts in adverse and stressful situations.*
- 3) the participation of the students in practical works and assessments and their presentation.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:*Books*

Burns, P. (2010). Entrepreneurship and Small Business: Start-up, Growth and Maturity, Palgrave Macmillan, 3rd Ed.

Kotler, P. (2011). Marketing Management, Prentice-Hall

Shriberg, A. & Shriberg (2010). Practicing Leadership: Principles and Applications, John Wiley & Sons, 4th Ed.

Spinelli, S. & Rob Adams (2012). New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, 9th Ed.

Byers, Thomas H., Dorf R. C., Nelson, A. (2010). Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 3rd Ed., McGraw-Hill

Hisrich, R. D. (2009). International Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a Global Venture, Sage Publications, Inc

Hisrich, R.D., Peters, M. P., Shepherd, D.A. Entrepreneurship, 7th Ed., McGraw-Hill, 2007

Journals

Entrepreneurship Theory and Practice

Journal of Entrepreneurship

International Entrepreneurship and Management Journal

International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research

Entrepreneurship & Regional Development

Journal of Business Venturing

Mapa IX - Gestão da Produção / Production Management**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Gestão da Produção / Production Management

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

Virgílio António da Cruz Machado (sem horas de contato)

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

Ana Paula Ferreira Barroso - T: 28h; OT: 6h

Maria Celeste Rodrigues Jacinto - PL: 84h

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

No final da unidade curricular pretende-se que o estudante tenha adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permita: 1) Reconhecer o papel da gestão da produção e das operações na melhoria do desempenho de sistemas no que diz respeito à sua gestão e controlo; 2) Identificar os modelos e técnicas mais adequados para apoiar a tomada de decisão no âmbito do planeamento da produção a médio prazo; 3) Identificar os modelos e técnicas mais adequados para apoiar a tomada de decisão no âmbito da gestão de stocks; 4) Identificar os modelos e técnicas mais adequados no planeamento da produção a curto prazo; 5) Explicar os efeitos da evolução da gestão da cadeia de abastecimento e dos sistemas de controlo de produção no mercado global;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of the course is to provide students with the knowledge, skills and competences to: 1) Recognize the role and importance of production and operations management in the planning and management of organizations; 2) Recognize and apply basic appropriate analytical techniques related to decision making in strategic production management and medium range production planning; 3) Recognize and apply basic appropriate analytical techniques related to decision making in inventory management and inventory control; 4) Recognize and apply basic appropriate analytical techniques related to decision making in short-term scheduling and project management; 5) Explain the effects of the evolution of supply chain management and manufacturing control systems in global business;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Gestão da Produção e Competitividade

2. Gestão Estratégica da Produção

3. *Planeamento da Produção a Médio Prazo*
4. *Gestão de Stocks*
5. *Planeamento de Necessidades de Materiais*
6. *Planeamento dos Recursos de Produção*
7. *Planeamento da Produção a Curto Prazo*
8. *Gestão de Projetos*
9. *Gestão da Cadeia de Abastecimento*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction. Production Management and Competitiveness*
2. *Strategic Production Management*
3. *Medium Range Production Planning*
4. *Inventory Management*
5. *Material Requirements Planning*
6. *Manufacturing Resource Planning*
7. *Short Range Scheduling*
8. *Project Management*
9. *Supply Chain Management*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A unidade curricular inicia no capítulo 1 mostrando a importância da gestão da produção e das operações na competitividade das empresas e das cadeias de abastecimento. No capítulo 2 é abordada a gestão da produção na vertente estratégica, em que se discutem as tipologias de produção, o planeamento da capacidade e o layout. O capítulo 3 faz referência ao planeamento da produção a médio prazo. No capítulo 4 apresentam-se técnicas de gestão de stocks de produtos com procura constante e variável. Nos capítulos 5 e 6 é apresentada a metodologia de desenvolvimento de um plano de necessidades de material que depois é complementado com a determinação das necessidades de recursos. Usando alguns exemplos, o capítulo 7 apresenta várias técnicas de gestão da produção para usar no curto prazo. No capítulo 8 são apresentadas técnicas para gerir um único produto. No capítulo 9 é abordada a importância estratégica da gestão da cadeia de abastecimento.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course starts in chapter 1 showing production and operations management importance regarding enterprises and supply chains competitiveness. In chapter 2, production management in the strategic area is addressed, discussing the process strategy, capacity planning and layout strategy. Chapters 3 to 6 refer to the techniques of production planning in the medium term. Chapters 3 to 6 refer to techniques of production planning in the medium term, in particular aggregate planning, master production schedule, inventory models for constant and independent demand, material requirements planning and manufacturing resource planning. Using some examples, chapter 7 presents several techniques for production management to the short term. Chapter 8 presents techniques to planning and production of a single product. In chapter 9 is discussed the supply chain management importance in this business environment.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é lecionada em aulas teóricas e práticas.

Nas aulas teóricas, com uma carga semanal de 2 horas, são expostos os principais conceitos, metodologias e técnicas com base em exemplos e casos de estudo. As aulas são complementadas com leituras obrigatórias a desenvolver pelos estudantes.

As aulas práticas, com uma carga semanal de 2 horas, decorrem em laboratório com equipamento informático e são de 2 tipos. A maioria envolve a resolução de exercícios, individual ou em grupo, quer manualmente quer com recurso a aplicações informáticas. Nas restantes, os estudantes apresentam e discutem os trabalhos desenvolvidos em grupo.

A avaliação da componente teórica é feita por 2 testes ou 1 exame final. A avaliação da componente prática resulta da realização de 2 trabalhos e do respetivo desenvolvimento.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is taught in theoretical and practical classes.

In lectures, with a weekly charge of 2 hours, key concepts, methodologies and techniques are explained based on examples and case studies. Some exercises are proposed and after they are solved using the methodologies and techniques previously presented. Classes are complemented by required readings by students.

The laboratory sessions, with a weekly charge of 2 hours, take place in a laboratory space and are of 2 types. Most of them involve problems solving, alone or in a team. Sometimes problems solving require the use of computer applications. In the other laboratory sessions type, students present their group projects which are discussed in class.

The course assessment comprises theoretical and practical components. Theoretical component comprises 2 written closed-book tests or 1 closed-book final exam at the end of semester. Practical component is based on 2 projects and respective development and discussion.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A componente teórica necessária para que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos é dada nas aulas teóricas. A metodologia de ensino adotada, baseada no método expositivo, visa maioritariamente apresentar os conceitos teóricos com base na aplicação em exemplos e casos de estudo propostos, bem como na verificação dos resultados de aprendizagem. Através de uma abordagem didático-pedagógica ativa e dinâmica, pretende-se motivar os estudantes para a aprendizagem. A aquisição do conhecimento é avaliada em 2 testes o que permite verificar se os objetivos de aprendizagem estão a ser atingidos. De referir, igualmente, que a existência de dois testes ao longo do semestre fomenta não só o estudo continuado, que é determinante no sucesso da aprendizagem, como a avaliação individual do estudante.

Na maioria das aulas práticas os estudantes aplicam imediatamente os conteúdos teóricos lecionados nas aulas teóricas, através da resolução de exercícios e desenvolvimento de trabalhos em grupo, normalmente casos-problema que envolvem a seleção das técnicas mais adequadas a aplicar, promovendo a discussão dentro dos grupos de trabalho e, por conseguinte, a consolidação da matéria teórica. As outras aulas práticas são de apresentação e discussão de alguns trabalhos em grupo realizados e tem como objetivo fomentar o trabalho em equipa e estimular a reflexão crítica dos estudantes. Nos trabalhos os estudantes resolvem e analisam problemas concretos, desenvolvendo a aptidão para selecionar as técnicas e ferramentas mais adequadas e, também, conceber e avaliar soluções. Para desenvolver capacidades de comunicação escrita, os estudantes entregam um relatório relativo a cada trabalho desenvolvido, especificando os métodos utilizados e justificando todas as decisões tomadas na sua resolução. Para além dos exercícios resolvidos nas aulas, os estudantes têm de resolver outros fora das aulas, individualmente ou em grupo.

A avaliação destas competências é assegurada por 2 trabalhos, 1 individual e outro em grupo, que promove para além do estudo continuado e a aplicação dos conceitos teóricos, também a avaliação do estudante enquanto elemento de uma equipa de trabalho.

A frequência tem como objetivo assegurar que os estudantes acompanham a matéria.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical component required to achieve the course learning outcomes is explained in lectures. The teaching methodology adopted aims to mainly explain the concepts based on application examples and case studies and also be able to verify the learning outcomes. Thus, an active and dynamic didactic-pedagogic approach is implemented to motivate the students to learning. The acquisition of knowledge is assessed in two tests which allow to verifying whether the learning outcomes are being achieved. It is important to refer that the existence of two tests during the semester promotes not only the continued study, which is crucial in the success of learning, but also the student individual assessment.

In most laboratory sessions, students apply the theoretical issues taught in lectures, by solving exercises and developing group projects that involve selection of the most suitable techniques, promoting discussion within the working groups and therefore the consolidation of theoretical component. The other laboratory sessions are for presentation and discussion of group projects. In projects students are required to develop and analyze specific problems, developing the ability to both select techniques and design and analyze solutions. To develop written communication skills, students are required to make project report in which they should specify and justify the methods used and the decisions taken. Oral presentation of the group projects aims to promote teamwork and encourage critical thinking and also allow students to receive projects feedback.

Students, individually or in a team, also have to solve a few exercises as homework.

The assessment of these skills is provided by two projects whose assessment fosters continued study and the application of theoretical concepts, and allows student assessment as a team member.

Students should be present in at least 65% of lectures and 65% of laboratory sessions to ensure they follow the matter.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Heizer J. e Render B. (2011) Operations Management, Pearson/Prentice Hall, 10th ed., New Jersey.

Chase R.B., Aquilano N.J. e Jacobs F.R. (2005) Production and Operations Management for Competitive Advantage, Irwin / McGraw-Hill, 11th ed., Boston.

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

Lisboa J.V., Gomes, C.F. (2008) Gestão de Operações, Vida Económica, 2ª ed., Porto.

Roldão V.S. e Ribeiro J.S. (2007) Gestão das Operações. Uma Abordagem Integrada, Monitor, Lisboa.

<http://www.ipq.pt/museu/sistema/index.htm>

Mapa IX - Projeto de Máquinas / Machine Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto de Máquinas / Machine Design

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

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho - T: 28h OT:6h; O:6h

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

António Gabriel Marques Duarte dos Santos - PL: 84h

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

Capacidade de elaboração de projectos de sistemas mecânicos relativamente grandes, onde se procura simular situações de projecto próximas da realidade, integrando questões de concepção, de tecnologias de produção, de optimização (estrutural, aerodinâmica ou térmica), de automação, de selecção de componentes e de materiais, e ainda de outras áreas técnico-científicas que dependem da natureza dos projectos, e da pesquisa de informação técnica junto de empresas e de fornecedores. Os trabalhos apoiam-se sistematicamente no uso de sistemas de Projecto Assistido por Computador, tais como os sistemas SolidWorks, Autocad, Fluent, Ansys ou CosmosWorks.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Ability to develop the desing process of relatively large mechanical systems, where one tries to simulate design situations close to reality, integrating conceptual issues, production technologies, optimization (structural, aerodynamic or thermal), automation, selection of components and materials, other technical and scientific matters that depend on the nature of the projects, and researching technical information from both manufacturing companies and vendors. The work systematically rely on the use of cad systems such as SolidWorks, Autocad, Fluent, Ansys or CosmosWorks.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa teórico:

Estudo descritivo de linhas de produção automatizadas (com estudos de caso):

- Especificações típicas*
- Classificação das máquinas operatrizes por função*
- Classificação das máquinas operatrizes por método de transferência*
- Sistemas de transporte*
- Dispositivos de alimentação, classificação, embalagem e rotulagem*
- Dispositivos “pick & place” e robots industriais*
- Células de manufactura e o conceito de tecnologia de grupo*
- Actuadores e sensores*

Programa teórico-prático:

Elaboração de projectos de sistemas mecânicos relativamente grandes, onde se procura simular situações de projecto próximas da realidade, integrando questões de concepção, de tecnologias de produção, de optimização, de automação, de selecção de componentes e de materiais.

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures:**Descriptive study of automated production lines (with case studies):**

- Typical specifications
- Operating machines by function
- Operating machines by transfer method
- Conveying systems
- Devices for feeding, sorting, packaging and labeling
- Pick & place devices and industrial robots
- Manufacturing cells and the concept of group technology
- Actuators and sensors

Problem-solving sessions:

Elaboration of plans for relatively large mechanical systems, seeking to simulate design situations close to reality, integrating conceptual issues, production technologies, optimization, automation, selection of components and materials.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas os estudantes adquirem o conjunto de conhecimentos proposto no programa, o qual é aprofundado nas aulas teórico-práticas.

Nas aulas teórico-práticas os estudantes aplicam os conceitos aprendidos através da elaboração de um projecto de um sistema mecânico relativamente grande (tipicamente uma linha de produção).

Sempre que possível e apropriado, os estudantes são encorajados a analisar linhas de produção reais e assistem à projecção de pequenos vídeos sobre os temas abordados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the lectures and apply it in the problem-solving sessions.

The problem-solving sessions are used to expose the students to a hands-on experience through the application of the subjects thought in the lessons in the designing process of a mechanical system (typically a small to medium size production line).

Whenever possible and appropriate, students are encouraged to analyze real production lines and attend short videos on the covered topics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teórico-práticas consistem na aplicação dos conceitos aprendidos nas aulas teóricas através da realização de projectos de complexidade compatível com a duração do semestre. Os estudantes dividem-se em equipas de 2 ou 3 elementos e cada equipa recebe um caderno de encargos simplificado. Ao fim de 2 semanas cada equipa tem de fazer uma apresentação de progresso com a duração de 20 minutos. No fim do semestre, as equipas entregam o relatório final dos trabalhos realizados, os quais serão objecto de apresentação oral e discussão (30-60 minutos) imediatamente a seguir ao fim das aulas.

Dada a natureza da disciplina, não há exame final. A classificação final individual de cada estudante é decidida pela equipa docente tendo em conta a qualidade do relatório final, a qualidade das apresentações intermédia e final e o desempenho de cada estudante durante as apresentações.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The problem-solving sessions address the learned concepts through the design of mechanical systems of complexity compatible with the course duration. Students are organized in teams of 2-3, each team receiving a

list of specifications. After two weeks they deliver a presentation (20 min.s) to report the progress of their work. At the end of the semester, the teams deliver the final reports, which will be subject of oral presentation and discussion (30-60 min.s) following the end of classes.

There is no final exam. The final grades are determined by the teaching team, taking into account the quality of the final report, the quality of the mid term and the final presentations, as well as the performance of each student during the presentations.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os temas específicos tratados na disciplina destinam-se a facilitar a experiência que consiste na elaboração de um projecto de engenharia de carácter multidisciplinar, em condições tão próximas da realidade quanto possível.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The specific topics addressed in the course are meant to facilitate the experience that is the development of an engineering multidisciplinary design process, in conditions as close to reality as possible.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Stephen J. Derby, Design of Automatic Machinery, Marcel Dekker, N.Y., 2005

Neil Sclater, Nicholas P. Chironis, Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook (3rd Ed.), McGraw-Hill, N.Y., 2001

Geoffrey Boothroyd, "Assembly Automation and Product Design", CRC Press – Taylor & Francis Group, 2005.

Catálogos e especificações técnicas de componentes.

Mapa IX - Eletrotécnica e Máquinas Elétricas / Electrotechnics and Electrical Machinery

6.2.1.1. Unidade curricular:

Eletrotécnica e Máquinas Elétricas / Electrotechnics and Electrical Machinery

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

Pedro Miguel Ribeiro Pereira - T: 28h; PL: 42h; OT:6h

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

n/a

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

Pretende-se que o aluno, cultivando o rigor científico, adquira conhecimento dos fundamentos físicos e matemáticos da electrotecnia aplicada, nomeadamente, da produção, distribuição e uso da energia eléctrica, bem como da constituição das principais máquinas eléctricas industriais.

Por outro lado, os alunos deverão adquirir competências na modelização, análise e cálculo de circuitos e redes de energia simples, nomeadamente de circuitos trifásicos equilibrados. Também deverão vir a ser capazes de efectuar escolhas fundamentadas de equipamentos eléctricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The students, through rigorous scientific deduction, should become aware of the mathematical and physical foundations of applied electrotechnics, namely, of the electric power's production, distribution and use, and of the composition and characteristics of the most relevant industrial electrical machines.

On the other hand, students must become competent to model, analyse and calculate simple electric power circuits and networks, including balanced three-phase ones. Students will become able to make technically based choices of simple electrical equipments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Grandezas Eléctricas. Equação tensão-corrente em condensadores, bobinas e resistências. Redes eléctricas em regime DC. Leis de Kirchhoff.

Análise de circuitos em regime AC. Funções sinusoidais. Amplitudes complexas. Fasores. Impedância complexa. Potências activa, reactiva, aparente e complexa. Teorema de Poynting complexo. Compensação do factor de potência.

Sistemas trifásicos. Noções de produção e transporte de Energia.

Magnetostática. Circuito magnético. Ligação magnética em transformadores mono e trifásicos. Transformador. Esquema equivalente de Steinmetz. Máquina eléctrica de indução.

6.2.1.5. Syllabus:

Electrical Quantities. Voltage-current equations of capacitors, inductors and resistors. DC electrical networks. Kirchhoff's laws.

AC circuit analysis. Sinusoidal functions. Complex representation. Phasors and complex Amplitudes. Complex impedance. Active, reactive, apparent and complex powers. Complex Poynting's Theorem. Power factor correction.

Three-phase systems. Fundamentals of power production and transportation.

Magnetostatics. Magnetic circuit. Magnetic linkage in mono and three-phase transformers. Transformer theory. Steinmetz equivalent circuit. Induction machine.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Pretende-se dotar alunos de conhecimentos para a análise de sistemas de energia. Por outro lado, é fundamental dominarem diversas grandezas relativas a energia e potência, quer em DC, quer em AC, para lidarem por ex. com a compensação de energia reactiva. Primeiro é realizada a análise de circuitos eléctricos em DC, por maior simplicidade matemática, introduzindo-se posteriormente análise de Steinmetz, onde grandezas intervenientes passam para o domínio dos números complexos. O circuito magnético e o transformador são introduzidos para a compreensão do sistema de energia eléctrica. A máquina de indução é descrita, visto que ser uma das máquinas mais usadas em sistemas de accionamento.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

This course aims to provide students with the knowledge for the analysis of energy systems. On the other hand, it is fundamental that concepts as energy and power are well understood, either in DC, either in AC, allowing them to deal with issues as reactive power compensation. DC electrical circuit techniques are first introduced, due to its highest simplicity. Steinmetz analysis is later described, where the variables belong to complex numbers. Magnetic circuit and transformer are introduced in order to provide students with knowledge concerning the electric energy system. Induction machine is described, as being a machine commonly used in drive systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os diferentes conceitos, técnicas e teorias são explicadas pelo professor com o auxílio de diapositivos e com demonstrações práticas com diferentes equipamentos.

Os alunos resolvem problemas disponibilizados nos diapositivos, de forma semiautónoma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The distinct concepts, techniques and theories are explained by the lecturer with the support of slides and practical demonstrations with different equipments.

Students assess their skills through semiautonomous resolution of sets of problems, available in the slides.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A parte expositiva da unidade curricular visa dotar os alunos das bases teóricas e conceptuais que lhes permitam analisar distintos problemas, por exemplo relacionados com circuitos eléctricos em regime DC ou AC.

A percepção do entendimento dos alunos é aferida frequentemente com recurso ao método interrogativo.

A realização de testes permite o desenvolvimento de competências em problemas não só no âmbito exclusivo do que foi ensinado, mas também novos, contribuindo para o desenvolvimento de espírito crítico e capacidade de generalização. A realização de trabalho laboratorial permite uma melhor compreensão dos assuntos abordados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The expositive part of the course aims to provide students with theoretical bases that allow analyse distinct problems, as in what concerns to electrical circuits either in DC, either in AC.

Students' understanding is often assessed, by means of interrogative method.

Tests additionally allows developing competences in problems that go beyond the exclusive scope of subjects taught, but comprise also new situations, concurring to the development of critical thinking and generalisation skills. Laboratory work provides a better understanding of the issues addressed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Vítor Meireles, Circuitos Eléctricos 6ª Edição, LIDEL, 2010.

John Bird, Electrical Circuit Theory and Technology 2nd Ed, Newnes, 2003.

Folhas teóricas disponibilizadas ao longo do semestre.

Mapa IX - Vibrações Mecânicas e Ruído / Mechanical Vibrations and Noise

6.2.1.1. Unidade curricular:

Vibrações Mecânicas e Ruído / Mechanical Vibrations and Noise

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

António Paulo Vale Urgueira - T: 28h

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

Tiago Pinheiro Duarte Filipe - PL: 84h

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

O aluno deve apreender os fundamentos da teoria das vibrações de sistemas mecânicos e ser capaz de criar modelos físicos e matemáticos que lhe permitam projectar ou modificar sistemas mecânicos ou estruturas simples. Na área do ruído o aluno deve ficar a conhecer as suas noções básicas

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to create mathematical and physical models in order to understand the behaviour of simple mechanical systems or structures. The student should be also able to design or modify those mechanical systems in order to attain some dynamic properties. Concerning noise the student should understand the basic concepts of noise measurement and isolation

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução. Tipos de solicitações dinâmicas. Discretização de sistemas mecânicos. Escolha dos graus de liberdade. Elementos de um sistema vibratório. Molas e amortecedores. Equações do movimento. Princípio de D'Alembert, dos Trabalhos Virtuais e de Hamilton. Sistemas com um grau de liberdade. Resposta em vibração livre não amortecida e com amortecimento. Amortecimento viscoso, histerético e devido ao atrito seco. Resposta a uma solicitação harmónica de amplitude constante e devido à existência de massas rotativas. Transmissibilidade. Isolamento de vibrações. Solicitação periódica e impulsiva. Sistema com dois graus de liberdade. Frequências e modos naturais de vibração. Sistema com N graus de liberdade. Métodos de determinação de frequências naturais. Sistemas contínuos. Vibrações longitudinais, transversais e torsionais. Conceitos fundamentais sobre ruído. Pressão, intensidade e potência sonoras. Efeito do ruído no ser humano. Medição e controlo de ruído.

6.2.1.5. Syllabus:

Basic concepts of vibrations. Classification of vibrations. elements of a vibratory system. Harmonic analysis. Free vibration of single degree of freedom systems. Viscous, coulomb and hysteretic damping. Discretization of systems. Springs and dampers. D'Alembert principle. Harmonically excited vibrations. Transmissibility vibration under general forcing conditions. Two degree of freedom systems. Multidegree of freedom systems. Determination of natural frequencies and mode shapes. continuous systems. Vibration control. Fundamental concepts of noise. Acoustic pressure, intensity and power. Effects of noise on the human being. Noise measurement and control

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O programa desta disciplina permite fazer a ponte entre os fenómenos de carácter estático e a dinâmica de estruturas e sistemas mecânicos. Dando continuidade ao assunto tratado na dinâmica do corpo rígido e da resistência de corpos flexíveis é aqui introduzida a problemática destes corpos em ambientes de carga dinâmica

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program of this course allows bridging the gap between the phenomena of static nature and dynamics of structures and mechanical systems. Continuing the subject matter in the dynamics of rigid body and flexible body resistance is here introduced problematic of these bodies in dynamic load environments.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas e aulas práticas estão programadas desde o início do semestre e a programação é disponibilizada na página da disciplina. Nas aulas teóricas recorre-se a apresentações em powerpoint e a programas didácticos desenvolvidos para o ensino das vibrações mecânicas. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios, escolhidos de entre a lista de enunciados existentes na página da disciplina. Esta página contém também a solução final para um grande número destes exercícios, o que permite aos alunos confirmar o resultado obtido.

A avaliação distribuída compreende a realização de 3 componentes de avaliação escrita (teórica-prática) designadas por T1, T2 e T3. A média final é calculada do seguinte modo:

$$\text{Média final} = 0,1 T1 + 0,45 T2 + 0,45 T3$$

A aprovação na disciplina depende da obtenção da média de 9,5 valores na avaliação distribuída realizada ao longo do semestre, ou da obtenção da nota de 9,5 valores no exame de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and laboratory sessions are programmed from the beginning of the semester and the program is available to the students, in the discipline web page. In the lectures, power point presentations and didactic software are used. At the lab sessions exercises applying the concepts taught are solved, chosen from a list taken from the discipline web page. This page also contain the solution for the majority of the problems proposed, allowing the students to confirm the solutions obtained.

The distributed evaluation comprises the realization of 3 components (theoretical and practical) termed T1, T2 and T3. The final average mark is calculated as follows:

$$\text{Final average mark} = 0.1 T1 + 0.45 T2 + 0.45 T3$$

The success in the course depends on the determination of the average of 9.5 in the distributed evaluation conducted throughout the semester, or obtaining the mark 9.5 in the exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

O ensino da matéria é feito em aulas expositivas dos vários assuntos de carácter teórico em contexto do laboratório de Vibrações Mecânicas onde são usados diversos modelos didácticos e programas computacionais desenvolvidos para este efeito. Por outro lado, nas aulas práticas procura-se exercitar a resolução de vários problemas, alguns deles com semelhança às várias montagens presentes no laboratório de vibrações mecânicas. A lista de exercícios propostos para as aulas práticas e os que são propostos na avaliação escrita, cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos e exercitando a sua utilização para diferentes casos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching of the theoretical subject is done in lectures in the context of the Mechanical Vibrations laboratory where various teaching models and computer programs are used. On the other hand, in practical lectures the students solve various problems, some with similarity to various assemblies present in the mechanical vibrations laboratory. The list of exercises proposed for practical lessons and those proposed in the written evaluation, cover all the topics, and require the students the understanding of the concepts and the exercise for different cases.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Singiresu S Rao - Mechanical Vibrations; 3ª edição Addison-Wesley

António P. Vale Urgueira - Manual de Apoio à Disciplina edição de 2004

S. Graham Kelly - Fundamentals of Mechanical Vibrations; McGraw-Hill

Engineering Vibrations - Daniel J. Inman

Mapa IX - Introdução à Dissertação / Introduction to Dissertation**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Introdução à Dissertação / Introduction to Dissertation

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

José Fernando de Almeida Dias - OT: 12h

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

n/a

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

A Introdução à Dissertação destina-se à preparação da realização do trabalho de I&D original e elaboração da Dissertação, pelo que, o principal objetivo é a realização com sucesso da Dissertação de Mestrado.

Isto inclui o desenvolvimento de capacidade para a realização pesquisa bibliográfica, conducente à elaboração de um relatório contendo o estado da arte na área do trabalho a desenvolver, seguido de atividade de investigação, supervisionada pelo orientador e em autonomia, aplicando metodologias de investigação adequadas, e a capacidade de iniciar a preparação de um trabalho com significativo grau de originalidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Introduction to the Dissertation unit is intended to carry out the preliminary work leading to the R&D work and preparation of an original Master's Thesis.

This includes the development of capacity to carry out bibliographical research leading to the development of a report containing the state of the art in the area of work to be developed, followed by research activity, supervised by the advisor and autonomy, applying appropriate research methodologies, and ability to initiate the preparation of a work with a significant degree of originality.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Nesta unidade cada aluno deve realizar o seu trabalho de I&D de acordo com os objetivos que constam da proposta de dissertação, aprovada pela Comissão Científica do MIEM.

De forma geral, o trabalho desenvolvido pelos alunos pode ser estruturado de acordo com o seguinte conjunto de atividades:

- Realização de Pesquisa Bibliográfica.

- *Elaboração de relatório com o estado da arte, no domínio do trabalho a desenvolver*
- *Iniciar o desenvolvimento do trabalho.*

6.2.1.5. Syllabus:

In this unit each student must perform its R & D work in accordance with the objectives set out in the dissertation proposal, approved by MIEM Scientific Committee.

In general, the work performed by the students may be structured according to the following set of activities:

- *Realization of the Bibliographic search.*
- *Elaborate a report on the state-of the art.*
- *Start developing the R&D work.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Face à especificidade desta unidade curricular, os conteúdos programáticos devem ser entendidos como um guia genérico das atividades a desenvolver pelo estudante em interação com o orientador. As atividades propostas e sua sequência são as típicas duma fase de desenvolvimento de trabalho de I&D. Os conteúdos concretos são, contudo, os associados às respetivas propostas de trabalho.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Given the specificity of this course, the syllabus should be understood as a generic guide to the activities to be undertaken by student interaction with the supervisor. The proposed activities and their sequence are typical of the development phase of R & D work. The actual subjects are, however, those associated with each work proposal.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As atividades previstas nesta unidade serão realizadas pelo aluno em interação direta com o seu supervisor. Frequentemente o trabalho é enquadrado por projetos de investigação.

Ao longo deste semestre, a tempo parcial, os alunos devem iniciar a atividade de investigação e desenvolvimento.

A avaliação é feita em seminário da unidade de crédito, com base no relatório de pesquisa bibliográfica e planeamento do trabalho de investigação elaborado pelo aluno.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The activities performed within this unit will be undertaken by the student in direct interaction with the supervisor. Often the work is framed by research projects.

During this semester, part-time, students must start the original research and development work.

The evaluation of this unit is made together with the evaluation of the Dissertation Unit.

The evaluation of this unit is made in a seminar of the Introduction to Dissertation Unit, based on the bibliographic search and planning of the research work report elaborated by the student.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Sendo a Dissertação a unidade curricular que finaliza o percurso académico dos estudantes no ciclo de estudos, pretende-se fortalecer ao longo do desenvolvimento da dissertação a sua qualificação profissional, enriquecendo os seus conhecimentos, capacidades e competências. Os estudantes ficarão aptos a resolver desafios e problemas de forma estruturada, rigorosa e a abordar de forma multidisciplinar problemas de engenharia mecânica, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental, e comunicar de forma racional os resultados do seu trabalho à comunidade técnica e à sociedade em geral.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Being the Dissertation the curricular unit that ends the academic record of the students in the course, it is designed to strengthen the students' professional qualifications, enriching their knowledge, skills and competence. The students will be able to rigorously solve challenges and multidisciplinary mechanical engineering problems in a structured way, taking into account the scientific-technical, economic, social and environmental contexts, and to communicate rationally the results of their work to the technical community and to society at large.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Textos científicos sugeridos pelo Orientador e intensa pesquisa bibliográfica.

Mapa IX - Métodos Computacionais em Engenharia Mecânica / Computational Methods in Mechanical Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Computacionais em Engenharia Mecânica / Computational Methods in Mechanical Engineering

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

António Paulo Vale Urgueira (sem horas de contato)

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

João Mário Burguete Botelho Cardoso - PL: 28h

Pedro Samuel Gonçalves Coelho - T: 28h; OT:6h

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

O estudante deve perceber a importância de implementações computacionais para resolver problemas práticos de engenharia mecânica os quais poderiam ser demasiado difíceis e complexos de tratar à mão. Ele deve assimilar que hardware e software específico são hoje em dia ferramentas indispensáveis do engenheiro mecânico enquanto desenvolve, analisa e otimiza sistemas mecânicos. A análise automática e sistemática de estruturas é essencial para a competitividade no mundo da indústria. Os estudantes são treinados para serem mais do que meros utilizadores de software. Antes, o presente curso inculca nos estudantes a necessidade de perceber como o próprio software de cálculo está desenvolvido o que é alcançado por envolvê-los com geração de código através das linguagens de programação quer do MATLAB quer do ANSYS. Os estudantes são estimulados a fazer uma análise crítica aquando da interpretação dos resultados computacionais levando em conta a bagagem teórica acumulada ao longo do curso.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student must understand the importance of computer implementations in order to solve practical mechanical engineering problems which could be too hard and complex to solve by hand. He must realize that hardware and dedicated software are nowadays essential tools of the mechanical engineer while developing, analyzing and optimizing mechanical systems. The automatic and systematic analysis of structures is essential for competitiveness in industry. The students are trained to be more than mere software users. Rather, the present course imparts on them the need to understand the computer implementations which is achieved by involving them in code generation either using MATLAB or ANSYS programming languages. They are demanded to be critical while interpreting the obtained computational results in the light of the theoretical background acquired during the course.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programação em linguagem MATLAB aplicada ao cálculo matricial. Introdução ao método dos elementos finitos. Método dos elementos finitos em vigas. Análise estática, dinâmica, instabilidade e harmónica. Aplicações em MATLAB envolvendo estruturas com elementos do tipo barra e viga. Introdução ao programa comercial de elementos finitos ANSYS. Comparação de resultados obtidos entre MATLAB e ANSYS. Introdução à linguagem de programação do ANSYS (APDL). Resolução de problemas de elasticidade plana pelo método dos elementos finitos. Aplicações bidimensionais e tridimensionais em ANSYS. Formulação de problemas de optimização estrutural. Optimização de dimensões, de forma e de topologia. Optimização constrangida e não constrangida. Conceito de multiplicador de Lagrange. Optimização linear e não linear. Condições de optimalidade. Optimização contínua e discreta e respectivos algoritmos. Resolução de problemas de optimização dimensional de estruturas utilizando os programas MATLAB e ANSYS.

6.2.1.5. Syllabus:

MATLAB programming language applied to the matrix structural analysis. Introduction to the finite element method. Finite element method in beams. Static analysis, dynamic, instability and harmonic. MATLAB applications involving structures composed with elements such as bars and beams. Introduction to finite element commercial software ANSYS. Comparison of results between MATLAB and ANSYS. Introduction to the ANSYS programming language (APDL). Solution of plane elasticity problems by the finite element method. Applications in two-dimensional and three-dimensional with ANSYS. Formulation of structural optimization problems. Optimization of size, shape and topology. Constrained and unconstrained optimization. Lagrange multiplier concept. Linear and nonlinear optimization. Optimality conditions. Continuous and discrete optimization and respective algorithms. Solution of size structural optimization problems using MATLAB and ANSYS programs.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O objectivo deste curso é ensinar mecânica computacional com especial foco nas estruturas mecânicas. Neste sentido, métodos numéricos são dados nas aulas teóricas e implementados em computadores pessoais durante aulas de laboratório. Em particular, o método dos elementos finitos é explicado com especial importância e aplicado a problemas de elasticidade envolvendo elementos tipo barra, viga e placa/casca. Tendo em vista implementações computacionais, linguagens de programação são introduzidas e aplicadas à geração de código personalizado que é comparado com software comercial em termos dos resultados obtidos. Visto que as ferramentas computacionais são uma valência para o cálculo automático e sistemático de estruturas, introduz-se também neste curso o projecto óptimo de estruturas. A teoria da optimização é dada e também a implementação de algoritmos em computador para optimizar estruturas mecânicas dadas como estudos de caso.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The aim of this course is to teach computational mechanics with the focus on mechanical structures. Thus, numerical methods are addressed in lectures and implemented on PC machines on Lab classes. Here one focus on the Finite Element Method to solve elasticity problems using mainly bar, beam and shell elements. For computational implementations programming languages are introduced and applied to generate self-made code that is compared with the commercial programs in terms of the output data. Since computational tools are a valuable way to turn the design of structures an automatic and systematic process one introduces the optimum design of structures. Optimization theory is addressed as well as implementation of algorithms on computer to optimize mechanical structures given as case studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e aulas laboratoriais estão programadas. Nas aulas teóricas são dadas notas no quadro assim como também apresentações em powerpoint. No laboratório os estudantes interagem com computadores pessoais e o software instalado (MATLAB e ANSYS). Para ter aprovação na disciplina:

$$0,3xTR1+0,2xTR2+0,25xT1+0,25xT2 \geq 10$$

TR1–Trabalho individual sobre o MEF aplicado a problemas de vigas.

TR2–Trabalho de grupo (máx. de 3 alunos) sobre modelação, análise e optimização.

T1–Teste sobre o MEF.

T2–Teste sobre Optimização.

No caso de reprovação na avaliação contínua:

$$0,3xTR1+0,2xTR2+0,5xE \geq 10$$

O exame E tem nota mínima de 9,5val.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Lectures and laboratory sessions are included. At the lectures notes at the blackboard are given as well as powerpoint slideshows. At the Lab sessions the students interact with PC machines using the installed software (MATLAB and ANSYS). To be approved in the course:

$$0,3xTR1+0,2xTR2+0,25xT1+0,25xT2 \geq 10$$

TR1—Individual work.

TR2—Work group (maximum of three people).

T1—Test related to the FEM.

T2—Test related to Optimization.

In the case of failure in the previous evaluation:

$$0,3 \times TR1 + 0,2 \times TR2 + 0,5 \times E \geq 10$$

The minimum for the Exam is 9,5val.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Neste curso ensina-se mecânica computacional dando uma forte base teórica. Para tal os alunos usam computadores pessoais em aulas de laboratório com programas instalados específicos para a análise e optimização de estruturas mecânicas. À medida que os estudantes usam programas comerciais, tipicamente usados na indústria, é também requerido que eles próprios desenvolvam a habilidade de programação em computador para gerar o seu próprio código e compará-lo com o de uso comercial. A preocupação pedagógica aqui é que o estudante compreenda a base dos códigos comerciais e olhe para os resultados dos programas com espírito crítico. Por um lado, os alunos são avaliados em separado quanto à sua capacidade enquanto programadores através de projectos individuais. Por outro lado, os alunos são estimulados a resolver um projecto final mais longo e complexo em resultado do seu sucesso trabalhando em equipa. Para avaliar as bases teóricas de cada aluno são realizados testes manuscritos individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The aim of this course is to teach computational mechanics giving solid theoretical background. This is accomplished by giving the opportunity to the students to use PC machines on Lab classes and their specialized software for analysis and optimization of mechanical structures. As the students use commercial software typically used in industry they are asked to develop programming skills to generate self-made code and compare it with the commercial one. The pedagogical concern here is that the student must be aware of the basis of commercial codes and look to the output data with critical appraisal. On one hand, individuals are evaluated separately as regard their ability to generate code by means of individual work. On the other hand, the students are stimulated to solve a final complex and more extensive project as a result of a team work. Finally, the student is subjected to individual manuscript tests to evaluate his theoretical background acquired during the lectures.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

An Introduction to the Finite Element Method

J.N. Reddy

McGraw-Hill

Problemas de Elementos Finitos em MATLAB

A.J.M. Ferreira

Fundação Calouste Gulbenkian

Método dos Elementos Finitos - Técnica de Simulação Numérica em Engenharia

Teixeira-Dias, Pinho-da-Cruz, Fontes Valente e Alves de Sousa

ETEP - Edições Técnicas e Profissionais

*Introduction to Optimum Design**Jasbir S. Arora**McGraw-Hill***Mapa IX - Métodos Experimentais em Engenharia Mecânica / Experimental Methods in Mechanical Engineering****6.2.1.1. Unidade curricular:***Métodos Experimentais em Engenharia Mecânica / Experimental Methods in Mechanical Engineering***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Paulo Vale Urgueira - T:28h; PL: 56h; OT:6h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***n/a***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Ao realizar esta unidade curricular o estudante ficará apto a utilizar diferentes tipos de sensores que lhe permitem medir as respostas em sistemas mecânicos e estruturas presentes no laboratório. Os estudantes devem ser capazes de criar os respectivos modelos teóricos mais adequados, fazendo uso de conhecimentos aprendidos previamente em outras unidades curriculares, dando assim a oportunidade de poderem sedimentar as respectivas matérias. Num ambiente de grupo os vários elementos devem criar condições para criticar as soluções que forem apresentadas e propor medidas correctivas para os modelos que lhes permitam interpretar e explicar as diferenças entre as respostas obtidas por ambas as vias.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By doing this course the student will be able to use different types of sensors that allow him to measure responses in mechanical systems and structures present in the laboratory. Students should be able to create their theoretical models more appropriate, making use of knowledge learned previously in other courses, thus giving the opportunity to be able to settle their matter. In a group environment the various elements should create conditions to criticize the solutions presented and propose corrective measures for models that enable them to interpret and explain the differences between the responses obtained by both routes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Análise experimental de tensões: Princípios básicos da fotoelasticidade e da extensometria eléctrica. Colocação de extensómetros. Ponte de Wheatstone. Roseta de extensões. Concentração de tensões. Dinâmica: Determinação dos momentos de inércia de corpos rígidos a partir da utilização do pêndulo composto e bifilar. Vibrações Mecânicas: Introdução à Análise modal experimental de sistemas vibratórios. Equilibragem experimental de rotores com e sem fase; utilização de lâmpada estroboscópica e sensor laser. Equilibragem num e em dois planos. Sistemas de Aquisição de dados: Fundamentos da teoria dos sinais. Processamento e condicionamento de sinais. Transdutores: medição de força; de pressão; deslocamento; de velocidade; aceleração; caudal. Anemometria: Fundamentos teóricos da anemometria de fio quente. Sondas e instrumentação

6.2.1.5. Syllabus:

Experimental stress analysis: Basic principles of electrical strain gages and photoelasticity. Placement of strain gauges. Wheatstone bridge. Stress concentration. Dynamic: Determination of moments of inertia of rigid bodies from the use of compound and bifilar pendulum. Mechanical Vibrations: Introduction to Experimental Modal Analysis of vibrating systems. Experimental balancing of rotors with and without phase, use of stroboscopic lamp and laser sensor. Balancing in one and two planes. Data Acquisition Systems: Fundamentals of the theory of signals. Processing and signal conditioning. Transducers: Measurement of force, pressure, displacement, velocity, acceleration, flow rate. Anemometry: Theoretical foundations of hot wire anemometry. Probes and instrumentation

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nesta unidade curricular o conteúdo tem uma forte ligação a matérias leccionadas previamente em disciplinas

na área da resistência dos materiais, de dinâmica de corpos rígidos e de vibrações mecânicas. Há uma abordagem nova no que respeita ao princípio de funcionamento de vários sensores e às diferentes cadeias de medição necessárias para realizar os trabalhos práticos em laboratório. A integração de matérias necessária para a realização dos trabalhos e dos relatórios confere uma importância particular a esta unidade curricular, especialmente quando os estudantes pretendem explicar os resultados obtidos, quer por via teórica, quer por via experimental..

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The content of this course has a strong connection to the material taught in prior courses in the field of strength of materials, dynamics of rigid bodies and mechanical vibration. There is a new approach as regards the principle of operation of various sensors and the different chain measuring required to carry out practical works in the laboratory. The integration of materials needed to carry out the work laboratory and the reports gives a particular importance to this course, especially when students try to explain the results, either by theoretical or by experimental route.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular consta de vários módulos que são leccionados nas aulas teóricas, uns tratando de matéria nova no curso e outros fazendo uma interligação de várias matérias entretanto aprendidas ao longo do curso. Essencialmente, no primeiro grupo abordam-se as técnicas de medição de resposta por via extensométrica, no segundo grupo pondera-se o efeito das incertezas do equipamento e da cadeia de medição no valor final que se pretende obter por via experimental e no terceiro utilizam-se modelos práticos associados a várias matérias da dinâmica do corpos rígidos e das vibrações mecânicas dando assim a oportunidade de se desenvolver um espírito crítico.

A avaliação subentende a realização de todos os trabalhos laboratoriais e respectivos relatórios que são sujeitos a discussão com cada grupo de estudantes. Há ainda a realização de um teste final onde se avalia o nível de conhecimentos e capacidade de abordagem de situações novas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of several modules that are taught in lectures, each dealing with new material in the course and others making an interconnection of various materials however learned throughout the course. Essentially, the first group discuss the techniques for measuring gage response by the second group considers the effect of the uncertainties of the equipment and the measurement chain in the final value to be obtained by using experimental and third-models are associated with various practical matters of the dynamics of rigid bodies and mechanical vibrations thus giving the opportunity to develop a critical spirit.

The evaluation implies the realization of all laboratory work and their reports are subject to discussion with each group of students. There is also the realization of a final test which assesses the level of knowledge and ability to approach new situations

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino e avaliação está em concordância com os objectivos propostos, no sentido em que permite aos alunos obterem não só novos conhecimentos a nível teórico como também lhes é dada a oportunidade de integrar matérias aprendidas em unidades curriculares anteriores, aliada à oportunidade de realizar trabalhos práticos no laboratório. Existe assim a oportunidade de os estudantes compararem resultados obtidos por ambas as vias, criando o ambiente para a discussão e crítica dos modelos e experimentação utilizada.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology of teaching and assessment is in line with the objectives, in the sense that allows students to not only gain new knowledge from a theoretical point of view, as well as they are given the opportunity to integrate material learned in previous courses, coupled with the opportunity to realize practical work in the laboratory. There is an opportunity for students to compare results obtained by both routes, creating the environment for discussion and criticism of the models used and experimentation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Encyclopedie VISHAY d'Analyse des Contraintes" Ed da VISHAY Micromesures.

"Fundamentos de Extensometria Eléctrica" - A.P. Vale Urqueira FCT- 2003

"The Strain Gage Primer", CC Perry, HR Lissner, McGraw Hill

"Dinâmica - Mecânica Vectorial para Engenheiros", Beer and Johnston Mc Graw Hill 1998

RS Figliola, DE Beasley; "Theory and Design for Mechanical Measurements", John Wiley Sons

KG McConnell "Vibration Testing - Theory and Practice", John Wiley Sons

Maia et al, "Theoretical and Experimental Modal Analysis", RSP

JH Ginsberg "Mechanical and Structural Vibrations - Theory and Applications", JWS

Mapa IX - Máquinas Hidráulicas / Hydraulic Machines

6.2.1.1. Unidade curricular:

Máquinas Hidráulicas / Hydraulic Machines

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

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contato)

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

Luís Miguel Chagas da Costa Gil - T: 28h; PL: 28h; OT:6h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Conhecer os diferentes tipos de máquinas hidráulicas, os seus princípios de funcionamento e os seus domínios de aplicação.*
- Escolher o tipo e estimar a dimensão de uma máquina hidráulica para uma aplicação prática bem definida.*
- Resolver problemas envolvendo a optimização do funcionamento de máquinas hidráulicas.*
- Prever a ocorrência de cavitação em equipamentos hidráulicos e conhecer a sua importância no projecto e funcionamento de bombas e turbinas.*
- Escrever as equações fundamentais e triângulos de velocidades para a generalidade das turbomáquinas.*
- Aplicar a análise dimensional e os conceitos de semelhança na determinação de curvas características das máquinas hidráulicas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this curricular unit, a student will be able to:

- Know the different types, working principles and application field of fluid machines such as pumps and turbines.*
- Selection of the type and estimation of main dimensions of a hydraulic machine.*
- Analyse problems involving the optimization of performance of hydraulics machines.*
- Predict the occurrence of cavitation in hydraulic equipment.*
- Apply the equations of motion and velocity triangles to the generality of turbomachines.*
- Apply similarity concepts and dimensional analysis to hydraulics machines characteristics curves.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Máquinas Hidráulicas

1-Introdução às máquinas hidráulicas.

2-Tipos de máquinas hidráulicas: turbinas e bombas.

3-Fundamentos da teoria das turbomáquinas: princípio da quantidade de movimento aplicado ao escoamento num rotor; impulso axial no rotor; binário exercido no rotor; equação de Euler para as turbomáquinas. Triângulos de velocidades. Turbinas axiais de reacção. Turbinas radiais de reacção (Francis). Turbinas Pelton. Turbinas Kaplan e de hélice. Bombas centrífugas: projecto da geometria do rotor e da voluta.

4-Aplicação dos parâmetros adimensionais e das leis da semelhança ao dimensionamento e selecção de turbomáquinas.

5-Bombas volumétricas: selecção, ferragem e características dinâmicas.

6.2.1.5. Syllabus:

Hydraulical Machines

1-Introduction to the hydraulical machines.

2-Hydraulical machines types: Turbines and pumps.

3-Fundamentals of turbomachine theory: momentum principle applied to flow through a rotor; thrust on the rotor; torque exerted on the rotor; Euler equation for turbomachines; velocity triangles. Axial reaction turbines. Radial reaction turbines (Francis). Pelton turbines. Kaplan and propeller turbines. Centrifugal pumps: impeller vanes design; diffuser design.

4-Dimensionless parameters and similarity laws applied to the design and selection of turbomachines.

5-Volumetric pumps: selection and dynamic characteristics.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático do capítulo 1 é introdutório e usado ao longo de todos os outros capítulos. O capítulo 2 introduz a teoria elementar das turbomáquinas permitindo identificar os parâmetros importantes para o seu funcionamento. No capítulo 3 aplica-se a teoria elementar às turbomáquinas axiais, radiais e tangenciais. No capítulo 4 aplicam-se os conceitos de semelhança e análise dimensional às turbomáquinas. Apresentam-se as correlações experimentais mais utilizadas na prática. No capítulo 5 completa-se o estudo das bombas (não turbomáquinas) estudando-se as bombas volumétricas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus of chapter 1 is introductory and used along all the other chapters. Chapter 2 allows the comprehension of basic concepts of turbomachine theory and operation. In Chapter 3 the elementary turbomachine theory is applied to axial, radial and tangential pumps and turbines.

In Chapter 4 is applied similitude and dimensional analysis in turbomachines context (practical and experimental correlations). In Chapter 5 is completed the study of pumps (not turbomachine) studying the positive displacement pumps.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias teóricas são apresentadas e explicadas aos alunos nas aulas teóricas (2h/semana). Essas matérias são aplicadas pelos alunos na resolução de problemas académicos nas aulas práticas (2h/semana). Ao longo do semestre, os alunos realizam 1 trabalho laboratorial.

A avaliação é efetuada através de 3 mini-testes ao longo do semestre ou por um exame final, e inclui ainda a classificação do trabalho laboratorial (TL). A classificação final é obtida por: $CF = 0.3 \cdot T1 + 0.3 \cdot T2 + 0.3 \cdot T3 + 0.1 \cdot TL$, onde CF é a classificação final. O trabalho prático é obrigatório para a obtenção de frequência.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical issues are presented and explained to students in theoretical classes (2h/week). Those issues are applied by students to solve academic problems in the practical classes (2h/week). Along the semester, 1 laboratorial work is made by students.

Evaluation is made by four mini tests along the semester or a final exam plus the classification of the laboratorial work report (LW). The final classification is obtained by: $FC = 0.3 \cdot T1 + 0.3 \cdot T2 + 0.3 \cdot T3 + 0.1 \cdot LW$ where FC is the final classification. The practical work is compulsory for admission to the final exam

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A exposição da matéria nas aulas teóricas, recorrendo à mecânica dos fluidos e termodinâmica, permite aos alunos a compreensão de conceitos básicos e avançados em turbomáquinas. Nas aulas práticas, a resolução de exercícios académicos, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas típicos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para a resolução de problemas práticos na sua futura atividade profissional. O trabalho laboratorial revela-se útil na transição da conceptualização para a aplicação de conceitos, facilitando o domínio das matérias estudadas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation of subjects in theoretical classes, making use of fluid dynamics and thermodynamics concepts, allows students to understand advanced concepts in turbomachines. In practical classes, the resolution of academic problems, where the application of those concepts is necessary, allows students the development of abilities to conceptualize and solve complex problems, resulting in expertise on the studied subjects and abilities to solve practical problems in future professional activity. The laboratorial works constitute a useful tool to help the transition from conceptualization to the application of the concepts, facilitating the gain of expertise in the studied subjects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Gil, L., Araújo, S. B. (1997-2013), Apontamentos de Máquinas Hidráulicas, F.C.T.-U.N.L.
Falcão, A. F. O. (1998), Mecânica dos Fluidos II (Turbomáquinas), AEIST, Lisboa.
Henshaw, T. L. (1987), Reciprocating Pumps, Van Nostrand Reinhold Company New York.
White, F. M. (1988), Fluid Mechanics (Turbomachinery), McGraw-Hill
Macintyre, A. J. (1997), Bombas e Instalações de Bombeamento, L.T.C*

Gil, L (2013), Laboratório Virtual de Máquinas Hidráulicas

Mapa IX - Órgãos de Máquinas II / Machine Elements II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Órgãos de Máquinas II / Machine Elements II

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

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contato)

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

Rui Fernando dos Santos Pereira Martins - T:28h; PL: 28h

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

Pretende-se que os alunos adquiram os conceitos de mecanismo, junta cinemática, corpo rígido, corpo flexível e consigam fazer a análise cinemática, dinâmica e a síntese de mecanismos. Simultaneamente, pretende-se que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas durante as aulas práticas e laboratoriais; nesse sentido, são analisados vários mecanismos e máquinas passíveis de serem utilizados no dia a dia, quer na indústria quer na utilização pessoal. A realização de um trabalho computacional, versando sobre um mecanismo/máquina de utilização corrente, permite comparar resultados obtidos por via teórica com os resultados obtidos por via numérica. Durante o semestre, o aluno também será capaz de dimensionar placas utilizando o Método de Navier ou de Rayleigh-Ritz, assim como reservatórios sob pressão, de casca fina, utilizando as equações teóricas de equilíbrio estático de cascas, normas e programas de análise estrutural (Método dos Elementos Finitos).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students acquire the concepts of mechanism, kinematic joint, rigid and flexible bodies and be able to carry out kinematic and dynamic analysis, as well as the synthesis of mechanisms. Simultaneously, it is

intended that students apply during practical and laboratory classes the knowledge acquired at theoretical lectures; in addition, several mechanisms and machines that can be used in everyday life, whether in industry or in personal use, are analysed during the semester. Moreover, a computational work, dealing with a mechanism / machine currently used, allows comparison between theoretical and numerical results. During the semester, students will also be able to analyse and design thin plates using the Navier or the Rayleigh-Ritz methods, as well as to design pressure vessels using the theoretical equations of static equilibrium of thin shells, standards and using FE computer codes (Finite Element Method).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teoria dos mecanismos e máquinas: cinemática e dinâmica das máquinas. Utilização de formulação cartesiana, de métodos gráficos e semi-gráficos para fazer a análise dos deslocamentos, velocidades e acelerações dos elementos de ligação constituintes de mecanismos. Métodos gráficos de síntese de mecanismos planos para duas e três posições coordenadas. Simulação numérica de máquinas utilizando programas de Engenharia Assistida por Computador, tais como o SolidWorks, o CosmosMotion e o Simulation/Ansys.

Reservatórios sob Pressão: equações de equilíbrio de tensões e de extensões de cascas finas, não sujeitas a carga, com geometria e carregamento axissimétricos. Introdução às normas de dimensionamento de reservatórios sob pressão, nomeadamente: ASME Boiler and Pressure Vessels Code, Secção VIII, Divisão 1 e BS 5500 - Specification for unfired fusion welded pressure vessels.

Placas: dimensionamento de placas finas através do Método de Navier e de Rayleigh-Ritz.

6.2.1.5. Syllabus:

Mechanism and machine theory: cartesian formulation, graphical and semi-graphical methods for the analysis of displacement, velocity and acceleration of mechanisms. Kinetostatics and dynamics of machines. Graphical methods for the synthesis of mechanisms with 2 and 3 coordinate positions. Numerical simulation of mechanisms using computer aided engineering software, such as: SolidWorks, CosmosMotion and Simulation/Ansys.

Pressure vessels: design and fabrication of axisymmetric pressure vessels. Introduction to its design through standards, such as ASME Boiler and Pressure Vessels Code, Section VIII, Division 1 and BS 5500 - Specification for unfired fusion welded pressure vessels.

Theory of thin plates: calculation of deflections, stresses and strains using the Navier and the Rayleigh-Ritz Methods.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A matéria leccionada cobre os temas teóricos que se pretende que os alunos aprendam, os quais são frequentemente aplicados durante a vida profissional de um engenheiro mecânico e estão coerentes com os objectivos da unidade curricular. Os meios utilizados para leccionar o programa, nomeadamente as aulas teóricas e práticas, permitem a exposição teórica da matéria pelo docente, a aquisição de conceitos de projecto mecânico pelos alunos, assim como o desenvolvimento das suas capacidades de análise, de síntese e de cálculo/dimensionamento. Os temas leccionados na unidade curricular têm aplicabilidade directa na vida profissional de um Engenheiro Mecânico, pelo que nas aulas teóricas, nas aulas práticas e nas aulas de laboratório são apresentados exemplos concretos e são propostos exercícios práticos de casos reais de projecto em Engenharia Mecânica.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The subjects taught covers the theoretical issues the students are supposed to learn, which are often applied during the professional lifetime of a mechanical engineer and are consistent with the objectives of the course. The means used to teach the syllabus include theoretical, practical and laboratory classes, which allow the theoretical exposition by the teacher, the acquisition of mechanical design concepts by students, as well as the development of their skills of analysis and synthesis. As the subjects taught in the course are often directly applied by the mechanical engineers, examples and practical exercises of real cases of Mechanical Engineering design are often presented and analysed in classes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino utilizado nas aulas teóricas é o da exposição oral das matérias, acompanhada com desenhos e resumos feitos pelo docente no quadro. São utilizados meios audiovisuais para a projecção de slides. As aulas práticas destinam-se à resolução de exercícios, os quais incidem sobre a matéria dada nas aulas teóricas precedentes. O docente apresenta um problema e resolve-o, de modo a indicar a estratégia de

resolução. Outros exercícios são então apresentados e o docente define um tempo para a sua resolução, acompanhando a evolução dos trabalhos e esclarecendo quaisquer dúvidas. Terminado o tempo previsto, o docente resolve o problema, explicando-o, e são debatidas outras abordagens de resolução.

*A realização de dois trabalhos, um laboratorial (TL) e outro numérico (TC), assim como a realização de dois testes (T1,T2), permite fazer a avaliação de toda a matéria leccionada ao longo do semestre:
 $NF=0.25 \times T1 + 0.25 \times T2 + 0.25 \times TL + 0.25 \times TC$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching method mainly used is the oral exposition, together with sketches, schemes and resumes made by the teacher in the classroom's blackboard. The video projector is also used in the classroom. In the practical classes, the teacher solves representative problems to introduce the exercises' strategies of resolution to the students. Then, other exercises are presented and a period of time is defined to its resolution. The teacher will attend any doubts during this period. All exercises are solved in the blackboard and are commented.

The lab experiment and the numerical simulation aim to compare theoretical and experimental/numerical results and to give the students the possibility to gain some practical experience. The two reports (TL, TC) to be carried out, together with the two tests foreseen (T1, T2), will allow the students to review all the subjects taught during the semester and to evaluate their knowledge, $NF=0.25 \times T1 + 0.25 \times T2 + 0.25 \times TL + 0.25 \times TC$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A teoria que se pretende transmitir é leccionada em aulas teóricas e aplicada e trabalhada pelos alunos em aulas práticas, onde os alunos são incentivados a participar de forma activa. O docente apresenta um problema e define um tempo para a sua resolução, acompanhando a evolução dos trabalhos e esclarecendo quaisquer dúvidas. Terminado o tempo previsto, o docente convida um aluno a resolver o problema no quadro, explica o exercício e, caso existam, são debatidas outras abordagens de resolução possíveis para o problema.

A eficiência da transmissão e assimilação do conhecimento é aferida através de dois testes escritos, cuja nota mínima em cada teste não poderá ser inferior a 9.5 valores.

As aulas laboratoriais têm como objectivo o contacto com os equipamentos existentes no Laboratório de Projecto de Máquinas. Com o enunciado dos trabalhos são fornecidas indicações acerca da forma de apresentação dos mesmos. Pretende-se fomentar a transmissão de informação de uma forma clara, concisa e objectiva. É também fomentada a utilização dos meios informáticos (SolidWorks, Cosmos Motion and Simulation/Ansys) para a resolução dos trabalhos, confrontando os valores experimentais com os valores decorrentes da teoria exposta e com os valores obtidos pelos métodos computacionais/numéricos.

A realização dos trabalhos laboratorial e computacional, de carácter obrigatório para a obtenção de frequência, permite realizar trabalho de equipa (máximo de 3 alunos/grupo), desenvolver a capacidade de escrita de relatórios técnicos, assim como fazer a revisão e a aplicação de toda a matéria leccionada ao longo do semestre. A nota mínima em cada trabalho não poderá ser inferior a 9.5 valores.

Por forma a privilegiar a avaliação contínua, o Teste 1 e o trabalho laboratorial, TL, são realizados até à 8ª semana do semestre.

Durante o Teste 1 e o Exame(T1), é permitido utilizar três folhas de formulário exclusivamente relacionadas com a matéria de envólucros delgados e placas. O formulário deve ser manuscrito por cada aluno.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theory intended to be transmitted is taught in theoretical classes and is applied and worked on in practical classes, in which the students are encouraged to have an active posture.

The teacher solves representative problems to introduce the exercises' strategies of resolution to the students. Then, other exercises are presented to the students and a period of time is defined to its resolution. The teacher will attend any doubts during this period, after which a student is kindly asked to solve the exercise at the blackboard. Then, the solution is commented and, if any, other strategies of resolution are presented.

The efficiency of the transmission of knowledge and its assimilation is measured in two written tests, in each of which the minimum grade should not be less than 9.5 (out of 20).

The lab experiments have two main objectives, namely, to compare theoretical with experimental/numerical results and to give the students the possibility to gain some practical experience. The reports should be the

more complete and concise as possible. The two reports to be carried out during the semester will allow team work (max. of 3 students/group) and to develop their ability to write technical reports; in addition, the students will use Computer Aided Engineering software, such as SolidWorks, Cosmos Motion and Simulation/Ansys. The lab experiments will also allow the students to review all the subjects taught during the semester. The admittance to the exam will be due if a classification higher than 9.5 (out of 20) is obtained by the student in each report.

Test no.1 and one laboratory exercise (out of two) will be done till the 8th week of the semester; in addition, during test no.1 and during the exam, the students will be allowed to consult a formulary of two manuscript pages related with plates and shells' theory.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Schwamb, P., Merril, J. & Doughtie, "Nociones de Mecanismos", Ed. Aguilar S.A. (1985)

Bednar, Henry H., "Pressure vessel design handbook", Ed. Van Nostrand Reinhold Company (1991)

Ugural, Ansel C., "Stresses in plates and shells", 2a Edição, McGraw-Hill International Editions (1999)

Advanced Strength of Materials, den Hartog, McGraw-Hill

Mapa IX - Energia e Ambiente / Energy and the Environment

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia e Ambiente / Energy and the Environment

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

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contato)

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

Daniel Cardoso Vaz - T: 28h; PL: 28h; OT:4h

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

Conhecer e saber utilizar em discussões as estatísticas das energias fóssil e renovável a nível nacional e de casos notáveis no Mundo. Saber discutir a finitude dos recursos fósseis.

Conhecer: os fundamentos da combustão; mecanismos de formação de poluentes; técnicas e equipamentos de conversão de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos, com vista a melhorar desempenhos ambiental e de eficiência energética.

Compreender os princípios fundamentais e as técnicas inerentes às energias convencionais e alternativas: combustão, nuclear, biomassa, solar, eólica, hídrica, marés, ondas, geotérmica. Saber discutir aplicabilidade e limitações das técnicas de armazenamento de energia.

Ter noções de: economia da produção de energia; financiamento de investimentos energéticos.

Saber discutir a tricotomia energia-sociedade-ambiente. Estratégias de médio-longo prazo para controlo do CO2 na atmosfera.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge and the ability to apply in discussions the statistics of fossil and renewable energies concerning Portugal and a number of notable cases in the World. The ability to discuss the finitude of fossil fuels.

Knowledge of: combustion fundamentals; pollutant formation mechanisms; techniques and equipments for the conversion of solid, liquid and gaseous fuels, aiming at improved environmental and energy efficiency performances.

Understanding of the fundamental principles and techniques inherent to conventional and alternative sources of energy: combustion, nuclear, biomass, solar, wind, hydro, tidal, wave, geothermal. The ability to discuss the applicability and limitations of energy storage techniques.

Notions of the economics of energy production and of the financing of energy investments.

The ability to discuss the tricotomy energy-society-environment and the strategies for the medium to long term control of CO₂ in the atmosphere.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1-Use da energia na sociedade tecnológica. Limitações dos recursos fósseis, renováveis e nuclear.*
- 2-Combustíveis fósseis. Poluentes. Técnicas de combustão limpa.*
- 3-Renováveis. Biomassa: gaseificação, digestão anaeróbia, álcoois e biodiesel. Solar: térmico, fotovoltaico, termoeléctrico e passivo. Eólica: o recurso, tecnologias, operação dos equipamentos. Hídrica: tipos de instalações e turbinas. Ondas: as diversas tecnologias. Outros recursos renováveis. Geotérmica: electricidade e uso directo.*
- 4-Nuclear. Situação mundial. Energia de ligação. Carta de isótopos. Fissão e fusão. Moderadores e enriquecimento do urânio. Reactor convencional. Segurança e impacto ambiental. Reactores regeneradores de neutrões rápidos.*
- 5-Custo da energia. Análise financeira de investimentos energéticos. Análise de ciclo de vida.*
- 6-Aquecimento global. Estratégias para estabilizar os níveis de CO₂.*
- 7-Conceito de exergia.*
- 8-Armazenamento de energia: centrais hídricas reversíveis, hidrogénio, outras.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1-Energy use in the technological society. Fossil, renewable, and nuclear resources limitations.*
- 2-Fossil fuels. Pollutants. Clean combustion techniques.*
- 3-Renewables. Biomass: gasification, anaerobic digestion, alcohols and biodiesel. Solar: thermal, photovoltaic, termoelectric, and passive. Wind: the resource, technologies, equipments operation. Hydropower: types of facilities and turbines. Waves: the various technologies. Other renewables. Geothermal: electricity and direct use.*
- 4-Nuclear. Global scenario. Bounding energy. Isotopes chart. Fission and fusion. Moderators and uranium enriching. Conventional reactor. Safety and environmental impact. Fast neutron breed reactors.*
- 5-Energy cost. Discounted cash flow analysis. Life cycle analysis.*
- 6-Global warming. Strategies to stabilise CO₂ levels.*
- 7-Exergy concept.*
- 8-Energy storage: reverse pumping, hydrogen, a.o..*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O cap. 1 alerta para: a existência da sociedade tecnológica assentar no consumo de energia; a finitude dos recursos actualmente mais usados (a tratar no cap. 2); insuficiência dos renováveis (cap. 3); a necessidade de recorrer à energia nuclear no futuro próximo (cap. 4).

A combustão é tratada respondendo à componente «Ambiente» no nome da UC. Para cada recurso renovável procura-se quantificá-lo e retratar a situação actual. Pela ausência de contacto prévio dos alunos com o tema da energia nuclear e dada a sua actualidade, este é aprofundado, explicando-se os fundamentos físicos.

O fornecimento de energia está sujeita a constrangimentos económicos e ambientais, tratados nos caps. 5 e 6, estando implícito o uso racional de energia. Para consolidar este conceito, introduz-se no cap. 7 a noção de qualidade de energia, com o formalismo associado à exergia. O cap. 8 descreve formas de armazenamento de energia, o que é essencial para o sucesso de algumas renováveis estudadas no cap. 3.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Chp. 1 draws attention to: the existence of the technological society being dependent on energy consumption; the finitude of the currently most used resources (to be tackled in Chp. 2); insufficiency of renewables (Chp. 3); the need to resort to nuclear energy in the near future (Chp. 4).

Combustion is approached in view of the word «Environment» in the name of the Subject. Each renewable is quantified and its present situation characterised. The theme of nuclear energy is treated with depth given its

actual interest and lack of previous contact of the students with this matter.

Energy supply is subjected to economic and environmental constraints, dealt with in Chps. 5 and 6, being implicit the rational use of energy. To consolidate this concept, Chp. 7 introduces the notion of energy quality, in the framework of exergy. Chp. 8 describes types of energy storage, which is essential to the success of some of the renewables studied in Chp. 3.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As partes mais descritivas das matérias são apresentadas nas aulas teóricas (2h/semana). Nas aulas práticas (2h/semana) propõem-se exercícios de cálculo ou debate, conforme as matérias. Ao longo do semestre os alunos realizam, em grupos de dois, uma monografia. A preparação da proposta e introdução da monografia terá uma nota TG1 e a monografia completa e sua apresentação oral (20 min.) uma nota TG2.

A restante avaliação faz-se por 3 mini-testes (MT) distribuídos ao longo do semestre ou por um exame final. O acesso ao exame (frequência) obtém-se pela aprovação à monografia.

A Nota Final por Avaliação Contínua obtém-se por: $NF=20\%MT1+20\%MT2+20\%MT3+15\%TG1+25\%TG2$. A Nota Final na Avaliação por Exame: é obtida a partir das notas do exame (EX) e dos trabalhos de grupo de acordo com a fórmula: Se $EX < 9,5$ então aluno reprova com $NF=EX$, senão $NF=60\%EX+15\%TG1+25\%TG2$.

Os detalhes aqui omissos do procedimento de avaliação obedecem ao Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da FCT/UNL.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The more descriptive parts of the study matter are presented in the theoretical classes (2h/week). In the remaining classes (2h/week) calculation or debate exercises are proposed. Throughout the semester the students, in pairs, write an essay. To the proposal and the essay's introduction is awarded a grade TG1, and to the complete essay and its (20 min.) podium presentation is given a TG2.

The assessment is completed by 3 short tests (MT) distributed along the semester, or by a final exam. The admission to the exam is obtained with the approval in the essay component.

The final grade, in the continuous assessment route, is obtained from: $NF=20\%MT1+20\%MT2+20\%MT3+15\%TG1+25\%TG2$. In the final exam route, it is obtained from the grades of the exam (EX) and of the team works according to the formula: If $EX < 9,5$ then the student fails with $NF=EX$, otherwise $NF=60\%EX+15\%TG1+25\%TG2$.

The details not described here of the evaluation procedure comply with FCT/UNL's Evaluation Regulation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objectivos pedagógicos incluem: a aquisição de conhecimentos, a aplicação destes conhecimentos, o desenvolvimento de uma atitude crítica em relação a certos temas, a capacidade de recolha e análise de informação e a síntese.

As aulas teóricas promovem sobretudo a aquisição de conhecimentos.

As aulas práticas de cálculo ou debate promovem a aplicação desses conhecimentos e o desenvolvimento de uma atitude crítica em relação a diversos temas. Pode-se acrescentar que as aulas práticas ajudam os alunos a: a exercitarem o raciocínio e a capacidade de argumentação, a aplicarem conceitos, a melhor compreenderem a problemática de certos temas, bem como a prepararem-se para uma situação de exame.

Já a monografia (componente da avaliação) exercita todos os objectivos pedagógicos, mas é essencial para concretizar os dois últimos enunciados. De facto, a monografia leva os alunos a enfrentarem uma situação mais real e menos académica, no estudo de um tópico na área da energia e ambiente. Estes estudos têm quase sempre como ponto de partida a pesquisa de informação relevante para o trabalho. Os alunos têm assim oportunidade de exercitarem e refinarem os seus métodos de trabalho individual e de grupo na pesquisa de informação, recorrendo a bibliotecas convencionais ou electrónicas, ou simplesmente através de pesquisas na Internet em páginas de instituições de renome.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The pedagogical objectives include: the acquisition of concepts and facts, the application of this knowledge, the

development of a critical attitude towards certain topics, the ability to retrieve and analyse information, and synthesis.

The theoretical classes mainly promote the acquisition of concepts and facts.

The problem-solving or debate classes promote the application of that knowledge and the development of a critical attitude towards various topics. It can be added that these classes help students: to exercise their critical thinking and ability to discuss ideas, to consolidate their use of terminology, to better understand the conflicts associated to certain themes, as well as to prepare for an exam.

The essay (an assessment component) brings into play all the pedagogical goals, but is essential to accomplish the two stated last. In fact, the essay leads the students to face a real situation rather than a simpler academic approach to a question related to energy and the environment. The starting point for an essay will almost always be a search for relevant information and data. This will enhance the student's personal work method, and team work skills, when searching for information in conventional libraries, electronic libraries, or simply through navigation in the internet for webpages of renowned institutions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. "Energy Science - Principles, Technologies, and Impacts", J. Andrews e N. Jelly, Oxford University Press, 2007.

2. "Energia e Ambiente - apontamentos do docente" e "Energia e Ambiente - exercícios de aplicação", D.C. Vaz, FCT, 2013. - disponibilizados no CLIP ao longo do semestre.

3. Capítulos 11 a 13 de "Mechanical Engineer's Reference Book", 12th ed., Edited by E.H. Smith, Butterworth-Heinemann, 1994. - acessível pelas bases de dados electrónicas subscritas pela FCT.

4. "Energy and Problems of a Technical Society", J. Kraushaar e R. Ristinen, John Wiley & Sons, 2.ª ed., 1993.

Obras de Consulta:

A. "Renewable Energy Resources", J. Twidell e T. Weir, Taylor and Francis, 2.ª ed., 2006.

B. "Energias Renováveis, a Opção Inadiável", M. Collares Pereira, SPES, Lisboa 2000. -- disponível na Biblioteca e junto do Prof. para consulta.

C. "Encyclopedia of Energy Technology and the Environment", Bisio e Boots, John Wiley & Sons, 1995. -- disponível na Biblioteca.

Mapa IX - Produção Assistida por Computador / Computer Aided Production

6.2.1.1. Unidade curricular:

Produção Assistida por Computador / Computer Aided Production

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira - T: 28h

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

Carla Maria Moreira Machado - PL: 28h

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

Familiarizar e transmitir conhecimentos aos alunos no domínio dos novos paradigmas do Desenvolvimento Integrado de Produtos e Engenharia Simultânea e com a utilização das tecnologias de suporte ao Desenvolvimento Integrado de Produtos (Sistemas CAD, CAE, CAM, CAPP, PDM);

Conhecimentos de Fabricação Assistida por computador, com incidência no Comando Numérico de Máquinas-Ferramentas. Programação de comando numérico, manual e automática. Sistema CAD/CAM com incidência nos sistemas SolidCAM e HSM, integrados no Solidworks.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to transmit knowledge concerning the new paradigms of Product Development according to the principles of Concurrent Engineering. The students will have to use several technologies, namely CAD systems (Solid Modelling), CAM Systems, CAPP systems and PDM Systems to develop a project.

Additional detailed training will be provided in NC programming, both manual and assisted programming and perform evaluation on both models of programming.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Caracterização geral do conceito de Automação. Diferentes tipos de automação e o seu enquadramento industrial. Fatores motivadores da automatização. Fatores sociais contra a automatização. Caracterização de um sistema de produção. Os diferentes paradigmas de desenvolvimento: modelo tradicional e modelo concorrente. Planeamento de Processo Assistido por Computador (CAPP). Princípios fundamentais do comando numérico. Programação manual e programação automática. Sistemas de CAM. Caracterização da aplicabilidade dos sistemas de CAM. Desenvolvimento de um projeto utilizando o ambiente integrado existente no Lab. de Tecnologia Industrial.

6.2.1.5. Syllabus:

The general concept of Automation. Different types of automation and industrial framework. Factors for and against automation. Social aspects of automation. Production systems. Discussion on the different paradigms of developing products: traditional vs concurrent models. Technological Implications of the concurrent engineering paradigm. Planning and computer assisted process planning (CAPP). Fundamental principles of numerical control: Manual and computer NC programming. Discussion on CAM systems. Development of a project using the integrated environment available at the Industrial Technology Lab.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Após a aprendizagem de novas estratégias de desenvolvimento de produtos, os alunos serão expostos à necessidade de manufatura de componentes do produto que irão desenvolver. Para tanto, desenvolverão planos de processos completos, incluindo a programação da máquinas CNC.

O conhecimento descrito antes, fornece as bases para a compreensão e implementação do seu projeto individual.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

After learning the new strategies and models for product development the students will be faced with the need to manufacture parts of the product they will develop. For this, they will develop complete process plans including the CNC Machines.

The knowledge described earlier provides the basis to understand and to implement the final individual project.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas e Práticas. Nas teóricas são expostos os diferentes temas numa ligação ao mundo do trabalho realçando a importância do conhecimento. Nas aulas práticas os alunos são treinados no desenvolvimento de um projecto utilizando sistemas de CAD e subsequente planeamento da sua produção, com uma ênfase especial na programação de máquinas-ferramentas de comando numérico.

Avaliação contínua durante o semestre:

Trabalho individual sobre Programação NC manual (15%) (5ª semana)

Teste sobre programação (25%) (7ª semana)

Teste sobre Fabricação Assistida (25%) (13ª semana)

Implementação do Projecto Final (35%) (Trab. de Grupo - 14ª semana)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and Tutorials. The various subjects concerning the material contents are presented in connection to the real working world, stressing the importance of the knowledge. In the tutorial classes the students are trained in Product development using CAD and CAM systems. A special focus is given in Numerical Control programming of different Machine-tools.

The assessment is continuous along the semester:

Individual work on Manual NC programming (15%) (5th week)

Quiz on NC programming (25%) (7th week)

Quiz in programming and use of CAM systems (13th week)

Implementation of the Final Projeto (35%) (14th week)**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

A metodologia apresentada garante a criação de um ambiente de desenvolvimento simulado muito próximo de situações reais de operação em empresas de fabricação, obrigando o aluno a um trajecto de aprendizagem que a partir do conhecimento teórico o aplica a situações de facto. O desenvolvimento em equipa promoverá também outros skills pela necessidade que os alunos terão de interagir entre eles, promovendo hábitos de team-work.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology presented before enables a simulated development environment very close to real situations of manufacturing companies, forcing the student to follow a learning path applying the theoretical knowledge a factual situations. The development of a project integrated in a team will promote additional skills as the student will have to interact with others developing team-work habits.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Ref.1 - M.P Groover e E.W. Zimmers, CAD/CAM Computer Aided Design and Manufacturing, Prentice-Hall, Englewoods Clifs, 1984

Ref.2 - C. Relvas, Controlo Numérico Computorizado: Conceitos Fundamentais Publindústria, Edições Técnicas, 2000

Ref.3 - Techniques de L'Ingenieur - Biblioteca (Sala de Revistas - Piso 2- T2T50, vol. BD4

Mapa IX - Processos Avançados de Fabrico e Ensaio não Destrutivos/Adv. Manuf. Proc.and Non Destructive Test**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processos Avançados de Fabrico e Ensaio não Destrutivos/Adv. Manuf. Proc.and Non Destructive Test

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira (sem horas de contacto)

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

Telmo Jorge Gomes dos Santos - T:28h; PL: 28h

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

Pretende-se que no final da disciplina os alunos sejam capazes de:

Saber

- fundamentos teóricos e fenomenológicos envolvidos em processos de fabrico avançados nomeadamente para corte, soldadura, tratamentos de superfície, prototipagem rápida, etc.

-fundamentos teóricos de processos de CND, potencial de aplicação. Estudo de casos.

Fazer

- seleccionar processos avançados de fabrico adequados a situações industriais pré-caracterizadas.

- elaborar planos de inspecção e ensaios em sistemas mecânicos

- aplicar as normas e regulamentos de ensaios não destrutivos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this subject the students must have learned to:

Know

-theoretical and phenomenological background of advanced processes and NDT. Case studies.

Do

- select processes adequate to predefined applications.

- produce inspection plans and tests in mechanical systems

- apply standards and codes to NDT

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Pretende-se com esta disciplina, que os alunos adquiram conhecimentos sobre:

-- processos de fabrico avançados e/ou emergentes

- os fundamentos das técnicas de controlo não destrutivo usados em engenhariamecânica

6.2.1.5. Syllabus:

The course aims at providing students with knowledge on advanced manufacturing processes and non destructive techniques

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas faz-se a exposição teórica dos conceitos, sendo incentivada a participação dos alunos.

Nas aulas práticas realizam-se ensaios laboratoriais que fomentem a o contacto com os equipamentos e a aquisição de sensibilidade para a realização de trabalhos de carácter experimental. Fazem-se ainda problemas de carácter didático de complexidade sucessivamente crescente e integradora dos conceitos.

Para além das aulas de contacto presenciais faz-se um acompanhamento tutorial dos alunos suportado em ferramentas de ensino-aprendizagem online.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Theoretical classes are used to introduce fundamental concepts and student participation is envisaged.

In practical classes laboratory tests are performed in order to increase the contact with laboratory equipment and experimental methods.

Exercises are conducted with increasing complexity throughout the semester aiming to integrate concepts.

Tutorial followup either in face to face or elearning based is also implemented

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas faz-se a exposição da matéria, sendo incentivada a participação dos alunos.

Nas aulas práticas realizam-se ensaios laboratoriais que fomentem a o contacto com os equipamentos e a aquisição de sensibilidade para a realização de trabalhos de carácter experimental.

O Docente organiza visitas a empresas destinadas a consolidar conhecimentos teóricos e práticos como forma de os estudantes contactarem com equipamentos industriais.

Os alunos são avaliados individualmente através da realização de 1 projecto integrador de conhecimentos. este projecto é realizado em grupos de 2-3 estudantes, entregue, seguido de apresentação e discussão individual . Em alternativa o aluno pode realizar exame final.

O aluno deve ter nota igual ou superior a 10 valores para obter aprovação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During theoretical classes the teacher introduces the main concepts supported in adequate audio-visual means such as slides and videos which are facilitated afterwards to enhance autonomous study. Experimental classes are synchronized with the theoretical ones. Students develop experimental work in the lab targeting also team work.

The teacher organises visits to companies aiming to consolidate concepts and theoretical knowledge and contact with industrial equipments.

Students are evaluated through an integrating project performed in groups of 2-3 students, delivered to professors, presented to all the groups and individually discussed or, alternatively, 1 exams. Only students with a grade not lower than 10 are approved.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A disciplina pretende assegurar aos alunos a compreensão e capacidade de usar um conjunto de ferramentas essenciais à actividade de um engenheiro mecânico nas componentes tecnológicas e de ensaios não destrutivos.

Estes objectivos são realizados através de três fases de aprendizagem

1.Os alunos são confrontados com os conceitos numa abordagem construtiva, utilizando recursivamente conceitos já adquiridos para a elaboração de novo conhecimento.

2.Os alunos são confrontados com a necessidade de usarem os novos conhecimentos e capacidades para a resolução de problemas, com o apoio do docente.

3.Os alunos realizam, autonomamente, actividades experimentais destinadas a consolidar a compreensão dos temas e a saber resolver problemas reais.

Cada um dos temas tratados na disciplina é apreendido através deste processo, conduzindo o aluno através de um percurso compreensão – aplicação, essencial em engenharia.

A realização de actividade experimental leva o aluno a perceber a importância prática do rigor e segurança

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The course aims the students to be able to use a set of concepts that are essential to the activity of a mechanical engineer in its components of mechanical technology and non destructive testing.

These goals are achieved through a three phase apprenticeship:

1.Students are confronted with the main concepts in a constructive approach, where new knowledge is recursively built on top of already acquired concepts.

2.Students face the need to use the recently acquired knowledge and skills to solve new problems, with the support of the teachers.

3.The students (autonomously) perform experimental work aimed to consolidate the apprehension of the different subjects and to apply them to real life problems.

This three phase process is used through all the subjects on the syllabus, leading the student through a path from comprehension towards application.

Experimental activity enhances the perception of this requirement of accuracy and safety aspects as a practical need.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A bibliografia será indicada para cada tema / Bibliography will be given to each subject

Mapa IX - Toleranciamento de Sistemas Mecânicos / Tolerancing of Mechanical Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Toleranciamento de Sistemas Mecânicos / Tolerancing of Mechanical Systems

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

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contato)

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

António José Freire Mourão - T: 28h; PL: 28h

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

Visão global e integradora das características dimensionais e geométricas de um produto, na função, na produção e na inspecção: i) Preparação do projecto de produtos mecânicos, simples e complexos, para fabrico e montagem em série, através de uma especificação correcta das suas características-chave representadas por tolerâncias (dimensionais e geométricas). li) Preparação da industrialização de produtos com vista à redução de custos e de tempos. lii) Preparação do controlo dimensional e geométrico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Global and integrated vision of dimensional and geometric characteristics of a product in terms of function, production and inspection: i) Preparation of mechanical design of the simple and complex products for manufacturing and assembly, through proper specification of their key-characteristics represented by tolerances (dimensional and geometrical). li) Preparation of industrialization of products to reduce cost and time. lii) Preparation of dimensional and geometric control.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Cotagem funcional e toleranciamento geométrico - Problemática da cotagem funcional. Levantamento das exigências funcionais. Cadeias de cotas. Análise e síntese de tolerâncias com intermutabilidade total e com modelos estatísticos. Toleranciamento geométrico. Sequência de referências. Condições de material. Cálculo de tolerâncias geométricas. Hierarquia dos subconjuntos na montagem.

2. Cotagem para fabricação e montagem - Determinação das especificações de fabricação. Repartição de tolerâncias. Modelação das zonas de dispersão. Transferência de cotas do projecto para a produção. Simulação de fabricação. Definição de estádios intermédios. Indicadores de aptidão dos processos.

3. Medição e controlo - Princípios e métodos de verificação. Equipamento de metrologia. Projecto de calibres funcionais. Princípios para o projecto de sistemas de sujeição de peças. Metrologia de coordenadas.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Functional dimensioning and geometrical tolerancing - Problem of functional dimensioning. Survey of functional requirements. Chains of functional dimensions. Analysis and synthesis of tolerances with worst-case and statistical models. Geometric tolerancing. Sequence of the datum. Material conditions. Calculation of geometric tolerances. The hierarchy of subassemblies in the assembly.

2. Dimensioning and tolerancing to the operations of manufacturing and assembly - Manufacturing specifications. Allocation of tolerances. Modelling the areas of dispersion. Dimensions transfer from design to manufacturing. Manufacturing simulation. Defining intermediate stages. Indicators of processes capabilities.

3. Measuring and control - Principles and methods of measuring. Metrology equipment. Design of functional gages. Design principles of fixturing and clamping systems. Coordinate metrology.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos estão relacionados com os objectivos da Unidade Curricular da seguinte forma:

** A primeira parte permite o conhecimento para expressar a análise do produto em termos das tolerâncias a especificar no produto.*

** A segunda parte permite o conhecimento para pensar o fabrico e a montagem de forma a cumprir as especificações do produto, em termos das tecnologias e dos processos a utilizar.*

** A terceira parte permite o conhecimento para fazer o planeamento da inspecção dimensional e geométrica.*

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents are related to the objectives of the course as follows:

** The first part allows the knowledge to express analysis of the product in terms of tolerances specified in the product design.*

** The second part allows the knowledge to think manufacturing and assembly in order to meet the product specifications, in terms of technologies and processes to be used.*

** The third part allows the knowledge to make the planning of dimensional and geometric inspection.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Metodologias de ensino:*

O método de ensino nas aulas teóricas é o da exposição das matérias, em particular, dos conceitos fundamentais. Nas aulas práticas são expostos casos para os alunos desenvolverem soluções, as quais são discutidas no fim da aula.

Fora do período das aulas, o docente disponibiliza tempo para acompanhamento tutorial.

Avaliação:

A avaliação é realizada através de um projecto realizado em grupo. Este projecto é apresentado no final e os alunos são questionados individualmente.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Teaching methodologies:*

The method of teaching in lectures is the oral explanation of the material, in particular of fundamental concepts. Practical classes are used with cases for students developing solutions, which are discussed at the end of the lesson.

Out of the class period, the teacher provides time to follow tutorial.

Evaluation:

The evaluation is performed through a project in the group. This project is presented in the final of the course and students are questioned individually.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Para a constituição de um referencial teórico são apresentados conhecimentos consolidados em obras de referência, tanto em termos de conceitos teóricos como de exemplos de aplicação, complementados com a discussão de propostas de solução para casos concreto. Para a resolução de problemas é fomentada a constituição de equipas.

Com este método de avaliação pretende-se avaliar, de forma equilibrada, o desempenho do trabalho em grupo e o conhecimento individual.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

For the establishment of a theoretical framework consolidated knowledge in reference works, both in terms of theoretical concepts as application examples, complemented with a discussion of proposals for solving concrete cases. For problem solving is fostered the formation of teams.

With this method of assessment is intended to evaluate, in a balanced manner, the performance of group work and individual knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Diversas brochuras preparadas pelo regente da disciplina.

ANSELMETTI Bernard, "Tolérancement Volume 2: Méthode de cotation fonctionnelle" Hermès – Lavoisier, 2003.

ANSELMETTI Bernard, "Tolérancement Volume 3: Cotation de fabrication et métrologie" Hermès – Lavoisier, 2003.

Thomas J. Drozda (Editor), Tool and Manufacturing Engineers Handbook – Vol 1: Machining, Society of Manufacturing Engineers, 1983.

Edward Roth, Integrated product design and manufacturing using GD&T, Marcel Dekker, 2003.

Lowell W. Foster, Geo-Metrics Illm – The metric application of geometric tolerancing techniques, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1994

Mapa IX - Climatização e Refrigeração / Air Conditioning and Refrigeration

6.2.1.1. Unidade curricular:

Climatização e Refrigeração / Air Conditioning and Refrigeration

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

José Fernando de Almeida Dias - T: 28h; PL: 28h

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

n/a

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

IPretende-se que os alunos apliquem os conhecimentos de termodinâmica, de mecânica dos fluidos e de transmissão de calor adquiridos ao longo do curso ao caso concreto das instalações de Ar Condicionado e de Frio.

Mais concretamente, pretende-se dos alunos adquiram o conhecimento dos equipamentos e dos regulamentos em vigor para o dimensionamento destas instalações.

Saibam fazer o cálculo das cargas térmicas dos edifícios ou de instalações frigoríficas. Saibam escolher e dimensionar os mais variados tipos de equipamentos utilizados nestas instalações.

Procura-se ainda desenvolver as capacidades de procura e processamento de informação, capacidade de trabalho autónomo; aplicação do conhecimento a novas situações, capacidade de escrever textos técnicos, e no que concerne ao trabalho realizado na disciplina, fazer da tecnologia uma atividade profissional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students apply the knowledge's of thermodynamics, fluid mechanics and heat transmission, acquired throughout the course, to the subject of the Air Conditioning and the Refrigerating Installations.

More concretely, one intends that the students acquire the knowledge of the equipment and of the regulations in practice for the design of these installations.

Know to do the calculation of the thermal loads of the buildings. Be able to choose and design the equipment used in these installations.

It is also intended to develop in the students the skills of seek for information and process it, ability to work autonomously, apply their knowledge to new situations; technical writing dexterity, and in what concerns the work developed in this course, turning technology into business.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Climatização: A necessidade de ar condicionado. Condições de conforto. O clima e as condições exteriores. Condições de projeto. As cargas térmicas, solares e outras. Potência de arrefecimento e de aquecimento. As evoluções psicrométricas do ar condicionado. As instalações de ar condicionado. As baterias de arrefecimento, condensadores e torres de arrefecimento. As condutas de ar e o desempenho dos ventiladores. Os filtros.

Refrigeração: Fundamentos sobre as máquinas frigoríficas. Instalações de compressão simples e de compressão múltipla. Produtos perecíveis e sua conservação: temperatura de utilização e velocidade de congelação. Os principais métodos de congelação rápida, conservação de refrigerados e congelados. Aspectos gerais da construção das câmaras frigoríficas.

6.2.1.5. Syllabus:

Air conditioning: The need of air conditioning. Comfort conditions. Climate and outside conditions. Design conditions. Thermal charges; solar and others. Cooling and heating loads. The air conditioning processes. The air conditioning plants. Cooler coils, condensers and cooling towers. Air ducts and fan performance. Filters.

Refrigeration: Fundamentals of refrigeration plants. Simple and multiple compression refrigeration plants.

Perishable products and its conservation: conservation temperature and speed of freezing. The main methods of fast freezing, conservation of cooled and frozen products. General aspects of the construction of refrigerating chambers.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A disciplina inicia com o estudo das cargas térmicas de edifícios. São apresentadas as normas RCCTE para o cálculo destas cargas.

Posteriormente são apresentados os diferentes tipos de sistemas de ar condicionados e analisados os seus modos de funcionamento. São apresentadas as normas RECESE as instalações de ar condicionado. São apresentados os critérios para a escolha dos seus componentes; UTA; “Schiller”; condutas; ventiladores; etc.

Por fim a máquina frigorífica é analisada em pormenor, bem como a escolha dos seus componentes: compressores; válvulas de expansão; etc.

O domínio progressivo destes diferentes assuntos proporcionará ao aluno as capacidades para a realização do trabalho de projeto da disciplina e assim dos objetivos pretendidos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course begins with the study of the thermal charges of buildings. The RCCTE rules for the calculation of these charges are presented.

The different types of air conditioning systems are presented as well as their working modes. The RECESE rules for air conditioning systems are also presented. The selection criteria for their components is also presented: ATU; “Schiller”; conducts; ventilators, etc.

Finally the refrigerator machine is analyzed, as well as their components: compressors; expansion valves; etc.

The successive domain of these different matters will give to the student the skills for the realization of the project work and so the objectives of the course are fulfilled.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas faz-se a exposição da matéria, sendo incentivada a participação dos alunos. Nas aulas práticas faz-se uma abordagem centrada na prática simulada do domínio da aplicação dos conceitos de modo a que os alunos participem ativamente aplicando-os à resolução prática do projeto da instalação de AVAC ou Frio proposto a cada aluno.

Nas aulas e fora delas faz um acompanhamento tutorial para a realização do trabalho da disciplina.

Componentes de Avaliação:

A avaliação de conhecimentos envolve a realização de um projeto de AVAC ou de Frio, trabalho individual a ser desenvolvido durante as aulas, do qual será apresentado um relatório, antes da última semana de aulas, e feita uma apresentação oral, em seminário durante na última semana de aulas. O estado de progresso de cada projeto será avaliado duas vezes ao longo do semestre.

Nota Final = (0,6×projeto) + (0,2×estado de progresso do projeto) + (0,2×apresentação oral).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes the exposition of the discipline subjects is made, the participation of the students is stimulated. In the practical classes, problems and simulated practical cases in the domain of application of the concepts are presented in order that the students actively collaborate applying them to the practical resolution of the project proposed to each one.

In classes and outside them a tutorial accompaniment of the students work is made.

Evaluation Components:

The knowledge evaluation involves the accomplishment of an AVAC or a Refrigeration project, individual work to be developed during the classes, with a final report, to be presented before the last week of classes, and an oral presentation in a seminary of the discipline, in the last week of classes. Each project progress will be evaluated two times during the classes.

Final classification = (0,6×project) + (0,2×project progress) + (0,2×oral presentation).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A exposição da matéria nas aulas teóricas, recorrendo a conceitos da termodinâmica aplicada, dos fluidos e da transmissão de calor, permite aos alunos compreender os conceitos avançados relativos aos sistemas de ar condicionado e máquinas frigoríficas, bem como o dimensionamento e projeto dos seus componentes.

Nas aulas práticas, a resolução dos problemas práticos inerentes ao projeto, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e de resolução de problemas complexos. A realização de um trabalho de projeto consolida o domínio da matéria e prepara-os para a sua futura atividade profissional.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation of subjects in theoretical classes, making use of applied thermodynamic, fluids and heat transfer concepts, allows students to understand the advanced concepts of air conditioning systems and refrigeration machines, as well as the design and conception of their components.

In practical classes, the resolution of the practical problems inherent to the project, where the application of those concepts is necessary, allows students the development of abilities to conceptualize and solve complex problems. The realization of a work project consolidates the expertise on the studied subjects and abilities and prepares them to their future professional activity.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Acondicionamiento del Aire y Refrigeracion – Carlo Pizzetti – Interciencia
- Manual de Aire Acondicionado – Carrier - Marcombo, Barcelona
- Climatização em Edifícios – A.C. Piedade; A.M. Rodrigues; L.F. Roriz – Orion
- Industrial Refrigeration: principles, design and applications – P. Koelet – MacMillan
- Installations Frigorifiques – P.J. Rapin; P. Jacquard – PYC Edition
- Princípios de Refrigeração – R.J. Dossat – Hemus
- El Empleo del Frio en la Industria de la Alimentation – Rudolf Plank – Reverte

PowerPoints das aulas – disponíveis na página da disciplina do CLIP.

Mapa IX - Dissertação em Engenharia Mecânica / Master Thesis in Mechanical Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação em Engenharia Mecânica / Master Thesis in Mechanical Engineering

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

José Fernando de Almeida Dias - S:3h; OT:42h

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

Todos os docentes da área científica do curso - S:3h; OT:42h

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

A Dissertação possibilita ao aluno aplicar de forma integrada as competências adquiridas, complementando-as através da realização de um trabalho de índole científica ou tecnológica. Esta unidade destina-se à realização do trabalho de I&D original e elaboração da Dissertação, que é o seu principal objetivo. Ao completarem com sucesso a unidade curricular os alunos terão demonstrado capacidade para:

- Adquirir conhecimento específicos na área de Engenharia Mecânica, através de atividades de investigação e do aprofundamento de competências profissionais;

- Integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções e emitir juízos, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos;

- Comunicar as suas conclusões, os conhecimentos e os raciocínios a elas subjacentes, de uma forma clara e sem ambiguidades tanto oralmente como por escrito.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The dissertation allows students to apply the acquired skills, combining them in the development of work of scientific or technological nature. This unit is intended to carry out R&D work and preparation of an original thesis; which is therefore its main objective. The students that have successfully completed this curricular unit have demonstrated ability to:

- *Acquire specific knowledge in the area of Mechanical Engineering, based on research activity and consolidation of the already acquired professional skills;*
- *Integrate knowledge, dealing with complex issues, develop solutions and transmit judgments, including reflections on the ethical and social implications and responsibilities that result of these solutions and these judgments;*
- *Report its findings, knowledge and the underlying reasoning in a clear and unambiguous form, both orally as in writing.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Nesta unidade cada aluno deve realizar o seu trabalho de I&D de acordo com os objetivos que constam da proposta de dissertação aprovada pela Comissão Científica do MIEM.

O trabalho desenvolvido pelos alunos pode ser estruturado de acordo com o seguinte conjunto de atividades:

- *Realização do trabalho de investigação*
- *Validação de resultados*
- *Elaboração e defesa pública da Dissertação*

A divulgação de resultados em conferências científicas e em revistas da especialidade é incentivada.

6.2.1.5. Syllabus:

In this unit each student must perform its R & D work in accordance with the objectives set out in the dissertation proposal, approved by MIEM Scientific Committee.

In general, the work performed by the students may be structured according to the following set of activities:

- *Realization of the research work.*
- *Validation of results.*
- *Preparation and public defense of the dissertation.*

The dissemination of results at scientific conferences and in technical journals is encouraged.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular.

Face à especificidade desta unidade curricular, os conteúdos programáticos devem ser entendidos como um guia genérico das atividades a desenvolver pelo estudante em interação com o orientador. As atividades propostas e sua sequência são as típicas duma fase de desenvolvimento de trabalho de I&D. Os conteúdos concretos são, contudo, os associados às respetivas propostas de trabalho.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Given the specificity of this course, the syllabus should be understood as a generic guide to the activities to be undertaken by student interaction with the supervisor. The proposed activities and their sequence are typical of the development phase of R & D work. The actual subjects are, however, those associated with each work proposal.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As atividades previstas nesta unidade serão realizadas pelo aluno em interação direta com o seu supervisor. Frequentemente o trabalho é enquadrado por projetos de investigação.

Ao longo deste semestre, a tempo total, os alunos devem complementar a atividade de investigação e

desenvolvimento original, iniciada e planeada na disciplina de Introdução à Dissertação.

A avaliação é baseada na elaboração e defesa pública da Dissertação.

As provas de defesa da Dissertação são realizadas perante um júri de especialistas doutorados, proposto pela Comissão Científica do MIEM, composto por um mínimo de três elementos. No caso de o trabalho ter sido desenvolvido em coorientação, o júri terá, pelo menos, quatro elementos.

A fim de aumentar a visibilidade do trabalho, um fatores que contribuem para a avaliação é a preparação e publicação de artigos científicos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The activities performed within this unit will be undertaken by the student in direct interaction with the supervisor. Often the work is framed by research projects.

During this semester, full-time, students must complement the original research and development work, initiated and planed during the Introduction to Dissertation Unit.

The evaluation is based on the preparation and public defense of the dissertation.

The dissertation defense is conducted before a jury of PhD experts, proposed by the Scientific Committee of the MIEM, composed of at least three elements. If the work has been developed in co-mentoring, the jury will have at least four elements.

In order to increase the visibility of the work the preparation and publication of scientific articles is one of the factors

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Sendo a Dissertação a unidade curricular que finaliza o percurso académico dos estudantes no ciclo de estudos, pretende-se fortalecer ao longo do desenvolvimento da dissertação a sua qualificação profissional, enriquecendo os seus conhecimentos, capacidades e competências. Os estudantes ficarão aptos a resolver desafios e problemas de forma estruturada, rigorosa e a abordar de forma multidisciplinar problemas de engenharia mecânica, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental, e comunicar de forma racional os resultados do seu trabalho à comunidade técnica e à sociedade em geral.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Being the Dissertation the curricular unit that ends the academic record of the students in the course, it is designed to strengthen the students' professional qualifications, enriching their knowledge, skills and competence. The students will be able to rigorously solve challenges and multidisciplinary mechanical engineering problems in a structured way, taking into account the scientific-technical, economic, social and environmental contexts, and to communicate rationally the results of their work to the technical community and to society at large.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Textos científicos sugeridos pelo Orientador e intensa pesquisa bibliográfica.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias de ensino procuram inserir-se no novo paradigma de aprendizagem, centrado na aquisição de competências, envolvendo o aluno num processo de reflexão e de criatividade conducente à descoberta de soluções. A princípio os alunos oferecem alguma resistência, preferindo o tradicional carácter das aulas, em que são meros ouvintes, ou a transcrição pura e simples da resolução feita no quadro.

Um número crescente de alunos tem aceiteado o desafio, com clara melhoria nos resultados obtidos,

reconhecendo que o método lhes proporciona competências que conduzem à capacidade de pensar autonomamente, com domínio de estratégias de resolução de problemas, competências muito úteis numa formação em engenharia e muito apreciadas por empregadores. Muitas das unidades curriculares promovem a realização de trabalhos de grupo com relatório e discussão o que permite aos alunos desenvolver capacidades de trabalho em equipa, de planeamento, de responsabilização e de apresentação de resultados.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

Teaching methodologies are inserted into the new learning paradigm, centered on the acquisition of skills, involving the student in a process of reflection and creativity that leads to the discovery of solutions. At first the students offer some resistance, preferring the traditional character of classes where they are mere listeners, or the pure and simple transcription of the resolutions presented by the teacher.

A growing number of students has been accepting the challenge, with clear improvement of the academic results, recognizing that the method provides them with skills allowing for independent thinking and mastering problem-solving strategies, extremely useful training skills in engineering that are greatly appreciated by employers.

Most curricular units promote the elaboration of group work with written reports and oral discussion, allowing the students to develop skills in teamwork, particularly with regard to planning, personal responsibility and results presentation.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No cálculo do esforço associado a cada unidade curricular em termos de unidades de crédito (ECTS) foi considerado que 1 unidade de crédito corresponde a 28 horas de trabalho do estudante, onde se incluem as horas de contacto com os docentes e horas de trabalho autónomo. Este conhecimento permite aos docentes responsáveis organizar as suas unidades curriculares de modo a que o trabalho exigido corresponda aos ECTS estimados. A verificação da consistência entre o valor estimado e o real é feita pela análise das respostas dadas pelos alunos nos inquéritos. Nos casos em que se verificam discrepâncias significativas, a organização da unidade curricular, nomeadamente no que diz respeito aos trabalhos exigidos aos alunos, é reformulada para garantir a correspondência entre o valor estimado e o real.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

For the calculation of the effort associated with each module in terms of credits (ECTS), 1 unit of credit was considered to correspond to 28 hours of student work. This work should entail, the contact hours with professors and the hours of autonomous work. This knowledge allows the professors to organize their courses so that the actual work effort meets the estimated required ECTS. Verification of the consistency between the estimated and the actual ECTS is done through the responses given by students in surveys. In those cases where significant discrepancies are found, the course is reformulated, especially with regard to the work required to students, to ensure correspondence between the estimated and the actual workload.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A FCT dispõe de uma plataforma eletrónica que contém a descrição de todas as unidades curriculares bem com a informação relativa aos objetivos e ao funcionamento de cada unidade. Os sumários das aulas lecionadas e os elementos para avaliação da unidade curricular são igualmente disponibilizados.

A calendarização das avaliações bem como a garantia da adequação da avaliação aos objetivos é também verificada ao nível da Coordenação do curso, nomeadamente através da Comissão Pedagógica, que integra representantes dos estudantes. Nos casos em que sejam comunicados desajustes, os representantes dos alunos falam com o Coordenador que promove uma reunião com o professor responsável for forma a resolver o problema.

A adequação da avaliação da aprendizagem é igualmente analisada, no início de cada semestre através de reuniões de responsáveis/regentes das unidades curriculares com o Coordenador e, no fim de cada semestre através das respostas aos inquéritos curriculares.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

FCT provides an electronic platform that contains a description of all curricular units as well as information on the objectives and operation of each curricular unit. The summaries of the lessons taught and the elements for evaluation of the curricular unit are also available.

The scheduling for the evaluations as well as the assessment of the adequacy between the evaluations and objectives is also checked by the study cycle Coordination, notably through the Pedagogical Committee, comprising representatives from the students. Where discrepancies are reported, the student representatives speak with the Coordinator who promotes a meeting with the professor responsible for the curricular unit, to

solve the problem.

The students learning assessment is also verified, in the beginning of each semester in meetings between the representative teaching staff of each curricular unit with the Coordinator, and in the end of the semester through the students' survey responses.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

A participação dos estudantes em atividades científicas é de particular incidência nas unidades curriculares de formação avançada. Nestas unidades a bibliografia complementar é constituída por artigos científicos. Os estudantes desenvolvem trabalhos frequentemente de iniciação à investigação e os relatórios para avaliação são escritos sob a forma de publicação científica. Os alunos são convidados a assistir a palestras científicas que decorrem regularmente no DEMI, frequentemente proferidas por investigadores estrangeiros de visita ao Departamento. São igualmente convidados a assistir aos seminários de Introdução à Dissertação e às provas públicas de defesa das dissertações realizadas de forma a conhecerem e a se familiarizarem com o trabalho de investigação em curso no DEMI. Finalmente, na elaboração das dissertações os melhores estudantes são estimulados a escrever artigos que são, posteriormente, submetidos a conferências internacionais de referência.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The participation of students in scientific activities is particularly relevant on advanced training courses. In these courses the complementary bibliography consists of scientific articles. Students often develop research work and their reports are written in the form of scientific publications. Students are invited to attend scientific lectures regularly held at DEMI given by foreign researchers visiting the Department. They are also invited to attend to the seminars of Introduction to Dissertation and to the public assessments of the dissertations in order to familiarize and take knowledge of the scientific work performed in DEMI. Finally, in the preparation of dissertations the best students are encouraged to write papers that are subsequently submitted to international conferences.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	36	56	36
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	12	26	8
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	8	11	12
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	10	5	3
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	6	14	13

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

O sucesso escolar dos alunos por unidade curricular e área científica é continuamente monitorizado. Por área científica, as taxas de aprovação médias (aprov./inscr. – aprov./aval.) entre 2009/10 e 11/12 e as do 1º semestre de 2012/13 são as seguintes:

Áreas Científicas Opcionais: 83-94% 90-98%

Ciências de Engenharia: 55-78% 50-63%

Ciências Humanas e Sociais: 60-73% 85-99%

Competências Complementares: -- -- 84-98%

Engenharia Mecânica: 68-86% 63-87%

Física: 48-62% 54-64%

Matemática: 36-57% 55-63%

Química: 84-96% 76-76%

Qualquer área científica: -- -- 33-60%

Os piores resultados registam-se nas áreas de Matemática e Física mas situam-se respetivamente acima dos 57 e 62% (aprovados/avaliados). Os resultados do 1º semestre de 2012/13 mostram que as alterações introduzidas com o novo Perfil Curricular FCT se conseguiram algumas melhorias.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The academic success of the students by curricular unit and scientific area is continuously monitored. The average approval rates (approv./regist. – approv./eval.) between 2009/10 and 11/12 and in the 1st half of 2012/13 are the following:

Optional Scientific Areas: 83-94% 90-98%

Engineering Sciences: 55-78% 50-63%

Social Sciences and Humanities: 60-73% 85-99%

Complementary Competences: -- -- 84-98%

Mechanical Engineering: 68-86% 63-87%

Physics: 48-62% 54-64%

Mathematics: 36-57% 55-63%

Chemistry: 84-96% 76-76%

Any scientific area: -- -- 33-60%

The worst results are registered in the areas of Mathematics and Physics but are respectively above the 57 and 62% (approved/reviews). The results of the 1st half of 2012/13 show that the changes introduced with the new FCT Curriculum Profile were achieved some improvements.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Os resultados do sucesso escolar são analisados ao nível da Coordenação do Curso (incluindo a Comissão Científica do curso) e do Conselho Pedagógico da Faculdade. Com base nesta análise, caso necessário e em diálogo com os responsáveis das unidades curriculares, são discutidas alterações às práticas pedagógicas e aos métodos de avaliação.

Estas alterações são ainda discutidas e ajustadas nas reuniões de preparação do semestre, onde estão presentes o Coordenador e os docentes responsáveis pelas várias unidades curriculares do curso. Ao nível da Faculdade têm sido também tomadas medidas para melhorar o sucesso escolar em todos os cursos, nomeadamente:

- Precedência e repetição das Análises Matemáticas em todos os semestres;

- Criação de uma versão anual de Análise Matemática I, para os alunos que obtenham uma classificação inferior a 8 valores em Matemática 0.

Os resultados da monitorização têm mostrado o efeito positivo destas medidas.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The results of academic success are analyzed at the level of Course Coordination (including the Scientific Committee of the course) and the FCT Pedagogical Council. Based on this analysis, if necessary and in dialogue with the responsible of the curricular unity, eventual alterations to the pedagogical and evaluation methods are discussed. These changes are further discussed and adjusted at the preparatory meetings of the semester, where the Coordinator and the teachers responsible for the various curricular units of the program are present. At the Faculty level, some measures have also been implemented to improve the academic success, namely:

- Precedence and repetition of Mathematical Analysis in all semesters

- Creation of a annual version of Mathematical Analysis I, for students that do not reach 8 points (out of 20) in the final exam of "Mathematics Zero"

The results of the monitoring have shown the positive effect of these measures

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	86.7
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	13.4
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates	

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

A maioria dos docentes do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, o qual assume natural predominância na lecionação ao ciclo de estudos, está integrada na Unidade de Investigação em Engenharia Mecânica e Industrial, UNIDEMI, sediada na Universidade Nova de Lisboa e com avaliação de Muito Bom. Na realidade, o UNIDEMI acolhe 23 docentes doutorados do DEMI. Verifica-se que, para além destes, há ainda um conjunto de 7 docentes doutorados que integram outros centros de investigação, nomeadamente:

- Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica, LAETA- Pólo IST - classificação de Muito Bom
- Centro de Ambiente e Tecnologia Marítimos, MARETEC – IST - classificação de Muito Bom
- Instituto de Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies, ICEMS - classificação de Muito Bom
- Centro de Investigação em Estruturas e Construção, UNIC - classificação de Bom

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

The large majority of professors from the Department of Mechanical and Industrial Engineering, which is the most relevant for the studies' cycle, is integrated in UNIDEMI – R&D Unit in Mechanical and Industrial Engineering, located at Universidade Nova de Lisboa and graded as Very Good. In fact, UNIDEMI hosts 23 PhD from DEMI. Beyond these, there are 7 PhD with affiliation in other research centers, namely:

- LAETA - Pólo IST (The Associate Laboratory on Energy, Transport and Aeronautics), graded "Very Good"
- MARETEC (Center for Maritime Environment and Technology), graded "Very Good"
- ICEMS (Institute of Science and Engineering of Materials and Surfaces), graded "Very Good"
- UNIC (Structures and Construction Research Unit), graded "Good"

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

211

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Nos últimos 5 anos, para além das publicações em revistas internacionais, foram publicados pelo menos 349 artigos em conferências internacionais com revisão, editados 13 livros internacionais como autor e 9 como editor, e 48 capítulos de livros internacionais. Há ainda a referir a edição de 6 revistas internacionais. Foram ainda aprovadas cinco Patentes e feito o pedido de uma sexta Patente, tendo sido concluídas 15 Dissertações de Doutoramento nos últimos 3 anos letivos.

7.2.3. Other relevant publications.

Over the last five years, in addition to publications in international journals, at least 349 papers in international conferences (peer-reviewed) were published, 13 international books were edited as author and 9 as editor, as well as 48 chapters in international books. It is also worth mentioning the coordination/edition of 6 issues from international journals.

Additionally, five patents were approved and the application of a sixth one was submitted. Furthermore, 15 doctoral dissertations were completed over the last 3 academic years.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

É muito evidente o impacto das actividades científicas e tecnológicas de Professores do DEMI na valorização do desenvolvimento económico. São disso exemplo, a aprovação de cinco patentes sob os títulos: "Mét. de Análise Ergonómica de Postos de Trabalho"; "Mét. de Ensaio Não Dest. Baseado em Variante de Sonda de Correntes Induzidas"; "Sonda de Ensaio não Dest. por Correntes de Eddy"; "Sist. Modular Dual de Ferramenta para Sold. por Fricção Linear" e "Ferramenta não Consumível Modular Ajustável e Refrigerável para Sold. e Processamento por Fricção Linear", estando uma sexta sujeita a avaliação, intitulada "Sist. Periférico de Modificação da Fachada Ext. de um Edif.".

Os docentes do DEMI participaram em vários projetos QREN conjuntamente com pequenas, médias e grandes empresas do tecido empresarial nacional. Ainda no âmbito do QREN, integraram painéis de peritos na avaliação

de projetos. Adicionalmente, prestaram serviços e consultoria a diversas empresas nacionais e internacionais.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The impact of scientific and technological activities performed by DEMI's professors on economic enhancement and development is quite evident. It is worth mentioning the approval of five patents under the titles: "Method of Ergonomic Analysis of Workstations"; "Nondestructive Test Method Based on Probe Induced Currents Variant"; "Non Destructive Testing Probe by Eddy Currents"; "Modular Dual Tool for Friction Stir Welding" and "Non Consumable Modular Tool Adjustable and Refrigerated for Welding and Friction Stir Processing", being a sixth one subject to review, entitled "Peripheral System of Modification of the Outdoor Facade of a Building". Furthermore, the Professors participated in several QREN projects along with small, medium and large companies. Still under the QREN framework, they participated as experts in several assessment panels. Services and consultancy were also provided to several national and international companies.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Quer no âmbito do DEMI ou no âmbito do UNIDEMI, nos últimos 5 anos os docentes foram investigadores principais e/ou colaboram ativamente em 26 projetos de I&D financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e mais de 16 projetos Europeus e/ou Internacionais. O número de parcerias nacionais e internacionais é grande e engloba desde instituições públicas nacionais como o LNEC, o LNEG e o INESC, a vários centros/unidades de investigação da FCT e das restantes universidades nacionais como o ISCTE, o IST/UTL, a FE/UP, a UC, a UM, etc. A nível europeu há que referir, a FOH – Finlândia, a AST e a "Universiteit Twente", e no Brasil a UNESP, a UFRJ e a UFRGS-Porto Alegre. Para além disso, vários docentes têm forte colaboração com organizações científicas internacionais, tendo organizado a realização de pelo menos 5 conferências internacionais no Campus da FCT e participado na organização de num elevado número de outras fora do país.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Within the framework of DEMI/UNIDEMI, over the last five years the Professors were main researchers and/or actively cooperated in 26 R&D projects funded by "Fundação para a Ciência e Tecnologia" as well as in more than 16 European and international projects. There is a large number of national and international partnerships, that includes national public institutions such as LNEC, LNEG and INESC, as well as several research centers from FCT and other national universities, such as ISCTE, IST/UTL, FE/UP, UC, UM, etc. As regards the European level, it is worth referring the FOH – Finland, the AST and the "Universiteit Twente" and, in Brazil, the UNESP, the UFRJ and UFRGS-Porto Alegre. Furthermore, several Professors cooperate with international scientific organizations. As a consequence, five international conferences were organized in the FCT's campus, having those professors participated in the organization of other conferences in different countries.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A atividade científica do UNIDEMI, diretamente associado ao DEMI, é monitorizada através de avaliações periódicas do centro de investigação por painéis internacionais constituídos por peritos de reputação mundial nomeados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Desde 2010, tem sido incentivada a publicação em revistas e conferências internacionais de nível A de acordo com uma lista interna do DEMI, para controlo de qualidade das atividades científicas, a qual tem sido reconhecida por prémios nacionais e internacionais atribuídos quer a docentes que a alunos ("young researcher best paper prize", "best paper awards", doutoramento Honoris Causa, etc.).

A FCT/UNL também faz a monitorização e avaliação das publicações. Esta última é efetuada no âmbito de toda a UNL e decorre dos estudos que têm sido periodicamente solicitados à Univ. de Leiden (benchmarking). Como resultado, procura-se sempre melhorar os indicadores no ciclo seguinte de monitorização.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The scientific activity of UNIDEMI, the R&D centre directly associated with DEMI, is monitored through periodic evaluation of the research centers by international panels, comprising reputed worldwide experts selected by the Foundation for Science and Technology. Since 2010 and following the guidelines of an internal list elaborated by the DEMI for scientific quality control purposes, all teaching staff has been strongly encouraged to publish in high-level journals and conferences. The efficiency of this policy has been recognized by international prizes awarded either by teachers or by students ("young researcher best paper prize", "best paper awards", honorary doctorate, etc.).

FCT/UNL also does monitoring and assessment of the quality of the publications. The latter is performed under all UNL and stems from studies that have been regularly requested to Univ. of Leiden (benchmarking). As a result, there is a constant demand for improving indicators.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Os docentes do DEMI têm conduzido diversos trabalhos de prestação de serviços e consultoria no campo da Engenharia Mecânica e Industrial em empresas nacionais e internacionais (ex.):

- *Tratamento estatístico de características de combustíveis à GALP - Energia;*
 - *Medição do ruído e vibrações em equipamento ADP – Adubos de Portugal;*
 - *Estudo aerodinâmico da nova ponte sobre o Rio Corgo na auto estrada Transmontana.*
 - *Modelação logística do sistema de recolha, transporte e armazenagem dos resíduos de café da Delta cafés*
- Sendo também de referir os trabalhos de consultoria tecnológica prestados à:*

- *AIRBUS 'Operations GmbH' – Bremen;*
- *AUDI - Alemanha;*
- *DELPHI – "Manufacturing Excellence Center".*

Na formação avançada, foram organizados pelo DEMI os seguintes cursos de Diploma de Estudos Pós-Graduados em:

- *Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho;*
- *Gestão de Projetos;*
- *"LEAN Management".*

Referir ainda a formação de peritos qualificados em RSECE – Energia.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Teaching staff of DEMI provided services and consultancy in the field of Mechanical and Industrial Engineering at different national and international companies. For instance:

- *Statistical treatment of fuels characteristics GALP - Energy;*
- *Measurement of equipment noise and vibration ADP - Fertilizers Portugal;*
- *Aerodynamic study of a new bridge over the River Corgo in the Transmontana highway.*
- *Logistic modelling for the collection, transportation and storing of coffee waste (Delta cafés)*

Also to be noted some works work of technological consulting, notably:

- *AIRBUS 'Operations GmbH' - Bremen;*
- *AUDI - Germany;*
- *DELPHI - "Manufacturing Excellence Center".*

In watt concern the advanced training activities were organized by DEMI and conducted in FCT in the following Diploma Courses of Postgraduate Studies:

- *Senior Technician on Health and Safety at Work;*
- *Project Management;*
- *LEAN Management.*

It must also be noted the training of qualified experts in RSECE – Energy.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

As competências científicas e técnicas dos docentes do DEMI têm contribuído para o desenvolvimento regional e nacional, quer através de formação avançada de Mestres e Doutores quer através da criação de tecnologias inovadoras, nas seguintes vertentes:

- *Aerodinâmica Industrial e das Construções;*
- *Energia das Ondas e Eólica, Combustão sem Chama Visível;*
- *Teoria Axiomática do Projeto, Matriz da Estrutura do Projeto e suas relações;*
- *Processos Tecnológicos de Fabrico Incluindo Processos Avançados de Corte, Ligação e Transformação de Materiais;*
- *Desenvolvimento de Modelos Numéricos de Estruturas Complexas, Bio Estruturas, e Métodos Adaptativos para a Análise de Fiabilidade*
- *Análise Dinâmica de Estruturas;*
- *Ergonomia, Higiene e Segurança no Trabalho, Gestão do Risco;*
- *Gestão da Produção e Operações;*
- *Qualidade na Indústria e nos Serviços.*

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The scientific and technical skills of the teaching staff of the DEMI have contributed to regional and national development, either through providing/delivering Masters and Doctors to the companies or by creating innovative technologies in the following areas:

- *Industrial and Constructions Aerodynamics;*
- *Wave and Wind Energy, Combustion without visible Flame;*
- *Axiomatic Design, Design Structural Matrix and their relations;*
- *Technological Manufacturing Processes including Advanced Processes of Cutting, Connection and Transformation of Materials;*
- *Ergonomics, Health and Safety at Work, Risk Management;*
- *Development of Numerical Models of Complex Structures, Bio-structures, and Adaptive Methods;*
- *Dynamic Analysis of Structures;*
- *Production and Operations Management;*
- *Quality in Industry and Services*

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O sítio da UNL na internet (www.unl.pt) apresenta um guia com dados relevantes sobre o ciclo de estudos, nomeadamente: objetivos, oportunidades profissionais, prazos, propinas e planos de estudo. Na página da FCT na Internet (www.fct.unl.pt) pode também encontrar-se informação sobre o ensino, planos curriculares, dissertações, calendários, pessoal docente e documentação exigida para candidaturas.

Finalmente, na página do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial da FCT (www.demi.fct.unl.pt), para além dos conteúdos referenciados acima, transmitidos de modo mais detalhado, é anunciada informação específica relativa ao ciclo de estudos, nomeadamente sobre atividades de investigação, formação e prestação de serviços à comunidade.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The internet site of UNL (www.unl.pt) provides a guide where relevant data about the study cycle can be found, namely: objectives, career opportunities, schedules, tuition fees and study plans. The website of FCT (www.fct.unl.pt) also presents useful information on teaching, curricula, dissertations, timetables, staff and documentation required for application. Finally, in the website of the mechanical and Industrial Engineering Department of FCT (www.demi.fct.unl.pt), additionally to the contents described above, given in a more detailed manner, specific information on the study cycle is publicized, research activities and services to the community.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	8.8

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Objetivos adequados ao exercício da profissão de Engenheiro Mecânico, com aptidões similares às conferidas por cursos homólogos de universidades do espaço europeu, fornecendo as ferramentas necessárias à inserção com sucesso no mercado de trabalho;*
- *Cultura de rigor e participação interinstitucional e Internacional, promotora de sinergias inovadoras para o ensino e para a investigação;*
- *Unidades de opção norteadas pela constante atualização curricular, garantindo a adaptação a novas realidades decorrentes da evolução tecnológica;*
- *Forte contacto com o tecido industrial, manifestada pela elevada percentagem de Teses realizada em colaboração com empresas e grande sucesso logo na primeira edição do programa de introdução à prática*

profissional (PIPP).

Pontos confirmados pela elevada atratividade do curso, a satisfação geral dos diplomados com a sua empregabilidade e capacidades adquiridas, e a satisfação manifestada pelos empregadores com as competências e atitude dos diplomados.

8.1.1. Strengths

- *The general objectives are appropriate to the exercise of the profession of Mechanical Engineer, with skills similar to those conferred by counterpart European universities, providing the necessary tools for a successful insertion into the labour market;*
- *Stringent technological/scientific knowledge and the institutional/international participations promote synergies for innovative teaching and research;*
- *Elective units guided by constantly updating curriculum, ensuring the adaptation to new realities arising from technological developments;*
- *Strong contact with the industry, manifested by the high percentage of Theses held in collaboration with companies and great success in the very first edition of undergraduate practice opportunities program (PIPP). These strengths are attested by its high attractiveness, the overall satisfaction of graduates with their employability and acquired skills, and the satisfaction expressed by employers with the skills and attitude of our graduates.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Embora seja um cunho comum a todos os cursos da FCT, a interdisciplinaridade imposta ao MIEM, pode impedir um maior grau de especialização em áreas específicas da engenharia mecânica. A diversidade de oferta de disciplinas de opção nas áreas específicas de engenharia mecânica é ainda reduzida.*

8.1.2. Weaknesses

- *Although a flagship common to all study cycles of FCT, the interdisciplinary imposed on MIEM, can prevent a greater degree of specialization in specific areas of mechanical engineering. The diversity supply of elective curricular units in specific areas of mechanical engineering is still limited.*

8.1.3. Oportunidades

- *A atual situação económica nacional poderá potenciar a formação superior avançada de novos públicos, nomeadamente por parte de detentores dos graus de Licenciado pré-Bolonha e Licenciados do ensino Politécnico;*
- *A inserção da FCT na região da grande Lisboa e o fácil acesso ao Campus permitirá incrementar parcerias com entidades relevantes e colaborações de técnicos e investigadores altamente qualificados, o que certamente beneficiará a evolução do ciclo de estudos;*
- *A existência de um corpo docente jovem, com elevada qualificação académica, facilitará a diversificação da oferta formativa, de modo a atender às expectativas dos alunos e às necessidades do mercado, em contínua evolução.*

8.1.3. Opportunities

- *The current national economic situation may enhance an increasing demand for advanced higher education of new candidates, namely pre-Bologna Graduates in general and post-Bologna Graduates from the Polytechnic system;*
- *The insertion of the FCT in the greater Lisbon area and the easy access to the campus will permit to enhance partnerships with relevant stakeholders and collaborations with highly qualified researchers and technicians, which certainly will benefit the further development of the study cycle;*
- *The existence of a highly qualified young teaching staff will facilitate the diversification of the educational offer, in order to meet the student expectations and the demands of the employment market, in continuous evolution.*

8.1.4. Constrangimentos

A atual degradação da situação económica nacional e internacional, e o retrocesso na política científica nacional, a par com a diminuição da taxa de natalidade no país, poderá ter repercussões negativas na procura do ensino superior, particularmente para cursos vocacionados para o ensino de engenharia de conceção baseada em investigação.

8.1.4. Threats

The current degradation of the national and international economic situation, and the regression in the national science policy, together with the decrease of the birth rate in the country, may have a negative impact on the expected number of candidates, particularly on engineering study programs based on a research-oriented

education.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- *Estrutura organizacional responsável pelo Ciclo de Estudos bem definida desde o departamento responsável pelo curso até à instância máxima da instituição.*
- *Estruturas e mecanismos da qualidade bem definidos desde a base até ao topo. Procedimentos para recolha e utilização de informação relativa a unidades curriculares e ao Ciclo de estudos, bem como para monitorização e avaliação do curso, bem estruturados e baseados no ciclo de melhoria contínua da qualidade/desempenho.*

8.2.1. Strengths

- *Organizational structure responsible for the study cycle is well defined from the department offering the programme to the highest authority of the institution.*
- *Quality structures and mechanisms are well defined from the base to the top. Procedures for collecting and using information on courses and on the study cycle, as well as for monitoring and evaluation of the programme, are well structured and based on the cycle of continuous quality improvement / performance.*

8.2.2. Pontos fracos

- Algun atraso na implementação de mecanismos formais de garantia da qualidade não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria contínua.*
- Taxa de resposta dos estudantes aos questionários abaixo do que seria desejável .*

8.2.2. Weaknesses

- Some delay in the implementation of formal quality assurance mechanisms has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.*
- Student's response rate to the questionnaires below expectations.*

8.2.3. Oportunidades

- A implementação de todos os mecanismos e procedimentos vai permitir uma melhor gestão do Ciclo de Estudos o que deverá conduzir a uma melhoria da qualidade do curso, especialmente a nível dos processos de ensino e aprendizagem.*

8.2.3. Opportunities

- The implementation of all mechanisms and procedures will allow for better management of the study cycle, which should lead to its quality improvement, especially with regard to teaching and learning.*

8.2.4. Constrangimentos

- Em algumas unidades curriculares tem-se verificado que a percentagem de estudantes que responde aos inquéritos está abaixo do que seria desejável para a obtenção de conclusões estatisticamente significativas.*

8.2.4. Threats

- In some curricular units the percentage of students responding to inquiries is below what it would be desirable to obtain statistically significant conclusions.*

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

- *Localização num amplo e atrativo campus universitário, com boas instalações de apoio aos processos de ensino/aprendizagem e de investigação;*
- *Um edifício departamental DEMI (Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial) dedicado à Engenharia Mecânica e à Engenharia e Gestão Industrial com Laboratórios modernos e bem equipados;*
- *Considerável número de parcerias a nível Nacional e Internacional;*
- *Sinergias com os outros cursos da FCT;*
- *Projetos de investigação em colaboração com diversos parceiros universitários e empresariais, incidindo sobre temas diversificados e atuais.*

8.3.1. Strengths

- *Location in a large and attractive campus with good facilities to support teaching/learning and research activities;*
- *A departmental building DEMI (Mechanical and Industrial Engineering Department) dedicated to Mechanical Engineering and Industrial Engineering and Management with modern and well equipped Laboratories;*
- *Considerable number of national and international partnerships;*
- *Synergies with other programs of FCT;*
- *Research projects in collaboration with various partners from universities and industry, focusing on a wide range of up-to-date topics.*

8.3.2. Pontos fracos

- *Constrangimentos, quer na reparação de material laboratorial e aquisição de consumíveis quer na manutenção do edifício;*
- *Sérios constrangimentos na aquisição de novo equipamento laboratorial.*

8.3.2. Weaknesses

- *Constraints, either in repair of the laboratory and acquisition of consumables or building maintenance;*
- *Serious constraints on the acquisition of new laboratory equipment.*

8.3.3. Oportunidades

- *Existência de residência universitária no Campus da FCT;*
- *Proximidade do Madan Parque, a “incubadora de empresas” associada à FCT;*
- *Proximidade do Uninova permitindo a inclusão de parcerias/contactos técnico/científicos em espaços próprios e perto do corpo docente;*
- *Crescente disponibilidade por parte de entidades empresariais para participar em projetos de investigação e desenvolvimento e apoiar a execução de dissertações de mestrado;*
- *O crescente número acordos bilaterais estabelecidos no âmbito do programa ERASMUS permitirá incrementar o intercâmbio de estudantes e abrir caminho a outras colaborações interinstitucionais;*
- *Perspetivas de alargamento da colaboração e criação de novas sinergias com os outros departamentos sediados no Campus da FCT.*

8.3.3. Opportunities

- *Existence of students’ residence hall on the Campus of FCT;*
- *Proximity to Madan Park, a “business incubator” associated with FCT;*
- *Proximity Uninova allowing the inclusion of technical/scientific partnerships/contacts in own spaces close to the faculty;*
- *Increasing availability of business corporations to participate in research and development projects and to support the execution of dissertations;*
- *The increasing bilateral agreements within the Erasmus program will allow increase the exchange of students and pave the way for other inter-institutional collaborations;*
- *Perspectives for the expansion of existing collaborations and creation of new synergies with other departments located at the FCT Campus.*

8.3.4. Constrangimentos

- *As restrições financeiras a nível nacional constroem a execução das reparações necessárias e a aquisição de novos equipamentos e recursos materiais;*
- *As crescentes dificuldades económicas limitam as missões, prejudicando o estabelecimento e desenvolvimento de parcerias com entidades externas, particularmente a nível internacional.*

8.3.4. Threats

- *Financial constraints at national level hinder the carrying out of the necessary reparations and the acquisition of new equipment and material resources;*
- *The growing economic difficulties limit missions, impairing the establishment and development of partnerships with external entities, particularly at the international level.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- *Corpo docente qualificado com doutoramento, integrando elementos com experiência profissional diversificada e relevante no domínio da Engenharia Mecânica;*
- *Pessoal docente predominantemente jovem, enquadrado por elementos seniores, envolvido em investigação científica, com registo de publicações e altamente motivado para a atividade pedagógica;*
- *Pessoal não docente com um forte espírito de entre ajuda e empenho nos objetivos do DEMI;*
- *Bom relacionamento entre docentes, entre docentes e não docentes e entre docentes e alunos.*

8.4.1. Strengths

- *Qualified teaching staff with PhDs, integrating elements with wide-range and relevant professional experience in the field of Mechanical Engineering;*
- *Teaching staff predominantly young, framed by senior elements, involved in scientific research, with publication record and highly motivated to pedagogical activity;*
- *Non-teaching staff with a strong spirit of mutual aid and commitment to the goals of DEMI;*
- *Good relationships among professors, between professors and the non-academic staff and between the professors and the students.*

8.4.2. Pontos fracos

- *Número de docentes insuficiente face ao número crescente de estudantes, problema que se agrava face aos previsíveis pedidos de aposentação;*
- *Número reduzido de Professores Associados e Catedráticos no DEMI;*
- *Número insuficiente de pessoal não docente, particularmente a nível de apoio técnico qualificado nos laboratórios, problema que se agudiza face aos previsíveis pedidos de aposentação.*

8.4.2. Weaknesses

- *Number of teachers insufficient face to the increasing number of students, problem that worsens face to predictable requests for retirement;*
- *Reduced number of Associate and Full Professors in the DEMI;*
- *Insufficient number of non-academic staff, especially with regard to qualified technical support in the laboratories, problem that worsens face to the predictable order of retirement.*

8.4.3. Oportunidades

- *Existência de alunos do ciclo de estudos com elevada potencialidade para a investigação que poderão ser estimulados para a carreira académica;*
- *A proximidade a Lisboa e a saturação das carreiras académicas e profissionais, no país e em particular na região, poderá facilitar a contratação de colaboradores qualificados.*

8.4.3. Opportunities

- *Study cycle students with high potential for research could be stimulated to an academic career;*
- *The proximity to Lisbon and the saturation of academic and professional careers, in the country and in the region, may facilitate the recruitment of qualified staff.*

8.4.4. Constrangimentos

- *A atual política de contratação de novos docentes, já com doutoramento realizado, leva a que os jovens mestres prefiram outras vias profissionais à académica;*
- *Apesar da disponibilidade de um número considerável de Doutores em Engenharia Mecânica no País, as restrições orçamentais condicionam a abertura de concursos e, conseqüente, a contratação de um número adequado de docentes. Já no que se refere a pessoal técnico qualificado para o apoio aos laboratórios, a experiência de concursos já abertos mostra que não é fácil a sua contratação.*

8.4.4. Threats

- *The current policy of hiring new teachers, with a PhD, leads to young masters to prefer other professional routes to the academic;*
- *Despite the availability of a considerable number of holders of a Mechanical Engineering PhD in the country, budget constraints restrict the opening of teaching positions and, consequently, the appointment of an adequate number of lecturers, as well as of non-academic staff. In what refers to trained personnel to support laboratories, the experience shows that it is not easy to find or hire them.*

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

- Forte espírito de integração dos calouros, existência de alunos dos últimos anos que ajudam a sua integração;
- Existência de um Núcleo de Estudantes de Engenharia Mecânica (NEEM);
- Os estudantes reconhecem que existe uma boa relação docente-aluno, num ambiente personalizado e amigável;
- O campus propicia uma vivência que combina uma vertente científica de alto rigor e excelência com atividades de natureza humana, social cultural, recreativa e desportiva;
- Elevada satisfação geral dos diplomados com as competências adquiridas no curso, permitindo uma fácil integração no ambiente profissional;
- A formação ministrada no curso confere sólidos alicerces, não apenas para o exercício da profissão, como também para futuras atividades de formação ao longo da vida, cada vez mais necessárias face à rápida evolução tecnológica e científica da sociedade.

8.5.1. Strengths

- Strong-integration spirit of freshmen students, existence of senior students helping freshmen in their integration;
- Existence of a Center for Mechanical Engineering Students (NEEM);
- Students recognize the existence of a good teacher-student relationship, in a friendly and personal atmosphere;
- The campus provides a life experience that combines scientific excellence with extra-curricular human, social, cultural, recreational and sports activities;
- High overall satisfaction of graduates with the acquired skills, enabling their easy integration in the professional environment;
- The training provided during the program gives a solid foundation, not only for the profession, but also for future training activities lifelong, which is increasingly necessary due to the rapid technological and scientific evolution of the society.

8.5.2. Pontos fracos

- Constata-se que um número significativo dos estudantes admitidos tem carências de conhecimentos em matérias básicas de matemática e de física;
- Os estudantes particularmente nos primeiros anos apresentam dificuldade em adaptar-se à cultura de rigor exigida no curso, com falta de hábitos de trabalho e participação ativa menor do que o desejável.

8.5.2. Weaknesses

- A significant number of students present serious deficiencies in their skills in mathematics and physics;
- Students particularly in the early years have difficulty in adapting to the culture of rigor required in the study cycle, with lack of work habits and active participation lower than the desirable.

8.5.3. Oportunidades

- Existência de um forte espírito de integração de novos estudantes, nacionais e de Erasmus.
- Existência de uma forte identidade dos estudantes do MIEM.

8.5.3. Opportunities

- Existence of a strong spirit of integration for the new students (national and Erasmus).
- Existence of a strong MIEM student identity.

8.5.4. Constrangimentos

- Apesar das recentes melhorias no acesso ao Campus (metro de superfície e comboio), e dos vastos parques de estacionamento, a crescente necessidade de espaços para salas de aula, poderá levar à redução de salas de estudo e de computadores no edifício do DEMI, esta diminuição não estimulará a permanência dos estudantes no Campus da FCT.

8.5.4. Threats

- Despite recent improvements on the Campus accessibility (surface underground and train), and the vast parking spaces, the growing needs of classrooms spaces, can led to a reduction in study and computers rooms in the building DEMI, what will not stimulate students to stay on the campus of FCT.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Prática de planeamento temporal de avaliações no início de cada semestre, com a presença do Coordenador e responsáveis das unidades curriculares do curso;*
- *Existência de sessão de esclarecimento e divulgação das unidades curriculares de opção MIEM na área de engenharia mecânica;*
- *A Faculdade dispõe de bons serviços informáticos que facilitam a comunicação entre alunos e professores;*
- *Existência de plataforma informática que permite monitorar o funcionamento das unidades curriculares bem como potenciar a divulgação de informação aos estudantes;*
- *Ambiente de ensino de excelência que explora o potencial de investigação científica dos melhores estudantes, os quais são convidados a participar em trabalhos de investigação no âmbito de projetos financiados;*
- *Forte permanência dos estudantes no Campus, a taxa de assiduidade aumentou em consequência do novo Perfil Curricular FCT;*
- *Facilidade de inserção dos estudantes no meio empresarial para a realização da Dissertação.*

8.6.1. Strengths

- *Assessments scheduling planning at the beginning of each semester, with the presence of the Coordinator and the responsible teachers of the curricular units of the program;*
- *Existence of a briefing session for the presentation of elective curricular units of the MIEM program in the area of mechanical engineering;*
- *The Faculty has a good intranet system that facilitates communication between students and teachers;*
- *Existence of a software platform allowing the monitoring of the curricular units and the dissemination of information to students;*
- *The educational environment of excellence enables to explore the potential of scientific research of the best students, which are encouraged to develop research activity in ongoing funded projects;*
- *Strong permanence of students on Campus, the attendance rate increased as a result of the new FCT Curriculum Profile;*
- *Ease integration of students in the business to carry out the Dissertation.*

8.6.2. Pontos fracos

- *Falta de salas com dimensão para acolher o crescente número de alunos que passou a vir às aulas;*
- *A componente prática com utilização de meios laboratoriais não é ainda a desejada, não por falta de laboratórios ou de equipamento, mas por falta de docentes ou monitores.*

8.6.2. Weaknesses

- A - *A lack of class rooms with dimensions to accommodate the growing number of students now coming to school;*
- B - *The practical component with use of laboratory facilities is not yet the desired, not by lack of laboratories or equipment, but due to teacher's insufficient number or instructor's inexistence.*

8.6.3. Oportunidades

- *Forte permanência dos estudantes no Campus da FCT;*
- *Os estudantes têm possibilidade de planear o seu estudo ao longo do semestre, dado que a calendarização das avaliações é elaborada e tornada pública no início de cada semestre;*
- *Os estudantes do último ano, nomeadamente na fase de trabalho de dissertação, poderão ser encorajados a apoiar no acompanhamento dos trabalhos laboratoriais dos mais novos.*

8.6.3. Opportunities

- *Strong permanence of students on FCT Campus;*
- *Students are able to plan their study activities for the semester, since the assessment scheduling is defined and made public at the beginning of each semester;*
- *The final year students, in particular those working on the dissertation, could be encouraged to assist in monitoring the laboratory work of the younger students.*

8.6.4. Constrangimentos

- *Verifica-se por vezes a existência de alguma inércia na introdução de novas funcionalidades na plataforma informática de apoio à atividade letiva;*
- *A concretização de objetivos formativos mais ambiciosos dependerá fortemente da capacidade para ultrapassar os atuais constrangimentos financeiros, o que obviamente transcende a competência e o campo de atuação do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial.*

8.6.4. Threats

- *Sometimes there is some inertia in the development of new functionalities for the existing computer platform;*
- *The achievement of more ambitious educational objectives will strongly depend on the ability to overcome the actual financial constraints, which obviously is beyond the field of action of the Mechanical and Industrial Engineering Department.*

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- *Empregabilidade excelente, já que a quase totalidade de diplomados obteve emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos;*
- *Verifica-se um crescente número de acordos de mobilidade/estágio internacionais ao abrigo do programa Erasmus;*
- *Tem-se verificado um crescente número de estudantes envolvidos em atividades de investigação, consubstanciado na elaboração de publicações científicas decorrentes do trabalho de Dissertação;*
- *O número de publicações na área do ciclo de estudos, nomeadamente em revistas internacionais, tem aumentado nos últimos anos;*
- *A grande maioria dos docentes do curso pertence a centros de investigação financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, com classificação igual a Muito Bom;*

8.7.1. Strengths

- *Excellent employability, since almost all graduates obtained employment in sectors of activity related to the area of the study cycle.*
- *There is a growing number of international learning/training agreements under the Erasmus program;*
- *There has been an increasing number of students involved in research activities, leading to an increase number of dissertations that have the work published in international scientific events.*
- *The number of publications in the area of the study cycle, particularly in international journals, has increased in recent years;*
- *The vast majority of the teaching staff members are members of R&D centers funded by the national Foundation for Science and Technology with a grade equal to “Very Good”;*

8.7.2. Pontos fracos

- *Com especial incidência no primeiro ciclo do mestrado integrado, a fraca formação de base em matemática e física dos novos alunos leva a uma dificuldade em concluírem este ciclo no número de anos previsto;*
- *A grande procura, pelo tecido empresarial, dos alunos logo no quarto ano do MIEM, provoca grandes atrasos na elaboração da dissertação e, por vezes, mesmo o abandono;*
- *Esta procura leva a que mesmo os jovens mestres com maior capacidade para a investigação não sigam para doutoramento;*
- *O número de publicações em revistas internacionais na área do ciclo de estudos, embora tenha aumentado nos últimos anos, não atingiu ainda o patamar de excelência ambicionado.*

8.7.2. Weaknesses

- *With particular focus on the first cycle integrated Masters, weak background in mathematics and physics of new students leads to a difficulty in completing this cycle in expected years;*
- *The employees' high demand for students attending the fourth year of MIEM causes major delays in the students' dissertation work and, sometimes, even abandonment;*
- *This employees' high demand means that even young masters with greatest capacity for research do not follow for doctoral program;*
- *The number of publications in international journals of the Mechanical Engineering scientific area, although increasing in recent years, is still below the desired level of excellence*

8.7.3. Oportunidades

- *Os protocolos celebrados com diversas instituições, nacionais e internacionais, abrem novas perspetivas à otimização de recursos e transferência de conhecimento entre as instituições envolvidas, o que se refletirá na melhoria da qualidade do ensino ministrado;*
- *O Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial tem desenvolvido atividade relevante na área da Engenharia Mecânica, sendo frequentemente solicitado pela comunidade para a prestação de serviços especializados, uma tendência que é expectável que venha a ser incrementada;*
- *A instalação do Madan Parque, junto ao Campus da FCT, constitui uma excelente oportunidade de concretização de trabalhos de investigação e desenvolvimento em parceria com jovens empreendedores;*

8.7.3. Opportunities

- *The agreements signed with various national and international institutions open new perspectives for resource optimization and knowledge transfer between the institutions involved, which will be reflected in the upgrade of the quality of education;*
- *The Department of Mechanical and Industrial Engineering has developed relevant activity in the area of Mechanical Engineering, being often asked by the community to provide specialized services, a trend that is expected to be incremented in the future;*
- *The installation of Madan Parque, close to the Campus of the FCT, is an excellent opportunity to pursue research and development in partnership with young entrepreneurs;*

8.7.4. Constrangimentos

- *O desempenho futuro está inevitavelmente dependente do contexto económico do país, o que é particularmente relevante para o curso apresentado, atendendo não só à área de atividade profissional em que se inserem os seus diplomados, mas também à necessidade de suprir as necessidades de recursos humanos e materiais apontadas anteriormente, fundamentais para o desenvolvimento sustentado do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial.*

8.7.4. Threats

- *Future performance is inevitably dependent on the country's economic context, which is particularly relevant to the study cycle presented herein, given the professional area of activity of its graduates and the need to satisfy the previously identified human and material resources requirements, which are fundamental for the sustained development of the Mechanical and Industrial Department.*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

- A - Embora seja um cunho comum a todos os cursos da FCT, a interdisciplinaridade imposta ao MIEM, pode impedir um maior grau de especialização em áreas específicas da engenharia mecânica. A diversidade de oferta de disciplinas de opção nas áreas específicas de engenharia mecânica é ainda reduzida.*

9.1.1. Weaknesses

- B - Although a flagship common to all study cycles of FCT, the interdisciplinary imposed on MIEM, can prevent a greater degree of specialization in specific areas of mechanical engineering. The offer diversity of elective curricular units in specific areas of mechanical engineering is still limited.*

9.1.2. Proposta de melhoria

- A – Criação daquilo a que poderemos chamar de “forças tarefa académicas”, em ligação com a Comissão Científica do ciclo de estudos, cuja função será: identificar áreas de investigação emergentes ou problemas técnicos relevantes e atuais; identificar a área ou áreas da engenharia mecânica fundamentais para a abordagem desses temas; criar as sinergias para propor disciplinas e para elaborar propostas de projetos de investigação ou de parcerias em que esses temas sejam abordados.*

9.1.2. Improvement proposal

- A - Creation of what we call "academic task forces", in connection with the Scientific Commission of the study cycle, whose function will be to identify emerging research areas or current relevant technical problems; identify the underlying area or areas of mechanical engineering for approaching these issues; create synergies to propose disciplines and prepare proposals for research projects or partnerships in which these issues are addressed.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- A - Um ano.*

9.1.3. Implementation time

A - One year.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A – Alta.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

A- High.

9.1.5. Indicador de implementação

A - Incremento da eficiência e diversidade formativa no MIEM. Incremento da atividade científica. Aumento do número de dissertações realizadas na área de investigação.

9.1.5. Implementation marker

A - Increased training efficiency and diversity in MIEM. Increase scientific activity. Increase in the number of dissertations conducted in the research area.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

Algum atraso na implementação de mecanismos formais de garantia da qualidade não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria contínua.

9.2.1. Weaknesses

Some delay in the implementation of formal quality assurance mechanisms has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.

9.2.2. Proposta de melhoria

*A - Implementação online do template do relatório de monitorização anual do ciclo de estudos
B - Elaboração do relatório do ciclo de estudos referente a 2012/13.
C – Otimizar a estrutura dos questionários dos estudantes, reduzindo o número de questões e tempo de preenchimento.*

9.2.2. Improvement proposal

*A - Online implementation of the template to be used in the production of the study cycle annual monitoring report
B - Production of study cycle monitoring report for 2012/13
C – Optimize students questionnaires reducing the number of questions and fulfilling time*

9.2.3. Tempo de implementação da medida

*A –2013/14
B –2013/14
C –2013/14*

9.2.3. Improvement proposal

*A –2013/14
B –2013/14
C –2013/14*

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*A –Alta
B –Alta
C –Alta*

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

*A –High
B –High*

C – High**9.2.5. Indicador de implementação**

A - Implementação online concluída

B - Produção do relatório final de monitorização do ciclo de estudos referente a 2012/13.

C – Implementação nova versão dos questionários.

9.2.5. Implementation marker

A - Online implementation concluded

B - Production of study cycle monitoring report for 2012/13.

C – Implementation of new version of the questionnaires.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

A - Constrangimentos, quer na reparação de material laboratorial e aquisição de consumíveis quer na manutenção do edifício;

B - Sérios constrangimentos na aquisição de novo equipamento laboratorial.

9.3.1. Weaknesses

A - Constraints, either in repair of the laboratory and acquisition of consumables or building maintenance;

B - Serious constraints on the acquisition of new laboratory equipment.

9.3.2. Proposta de melhoria

A - Alteração da política de gestão de verbas;

B - Alteração da política de gestão de verbas + procura de parcerias.

9.3.2. Improvement proposal

A - Change of funds management policy;

B - Change of funds management policy + seeking funding partnerships.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

A – Um ano no mínimo;

B – Dois anos no mínimo.

9.3.3. Implementation time

A – At least one year;

B - At least two years.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A – Alta;

B – Média.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

A – High;

B – Medium.

9.3.5. Indicador de implementação

A - Aquisição/manutenção de material laboratorial, aumento dos trabalhos laboratoriais nas diferentes unidades curriculares e da produção científica;

B – Aquisição de novo equipamento, aumento da componente de apoio pedagógica e da produção científica.

9.3.5. Implementation marker

A - Acquisition/maintenance of laboratory equipment, increase of the laboratory works in the different curricular units and of the scientific production;

B - Acquisition of new equipment, increase of the pedagogical support component and of the scientific

production.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- A - Número de docentes insuficiente face ao número crescente de estudantes, problema que se agrava face aos previsíveis pedidos de aposentação;*
- B - Número reduzido de Professores Associados e Catedráticos no DEMI;*
- C - Número insuficiente de pessoal não docente, particularmente a nível de apoio técnico qualificado nos laboratórios, problema que se agudiza face aos previsíveis pedidos de aposentação.*

9.4.1. Weaknesses

- A - Number of teachers insufficient face to the increasing number of students, problem that worsens face to predictable requests for retirement;*
- B - Reduced number of Associate and Full Professors in the DEMI;*
- C - Insufficient number of non-academic staff, especially with regard to qualified technical support in the laboratories, problem that worsens face to the predictable order of retirement.*

9.4.2. Proposta de melhoria

- A - Contratação de docentes a tempo integral;*
- B - Abertura de concursos de lugares de topo de carreira, de modo a consolidar os grupos do DEMI;*
- C - Contratação de dois técnicos qualificados, um administrativo e outro de apoio aos laboratórios.*

9.4.2. Improvement proposal

- A - Recruitment of full-time teaching staff members;*
- B - Opening of top teaching career positions in order to consolidate DEMI groups;*
- C - Recruitment of two qualified technicians, an administrative and other to support the laboratories.*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

- A – Dois anos no mínimo;*
- B – Dois anos no mínimo;*
- C - Um ano no mínimo.*

9.4.3. Implementation time

- A - At least two years;*
- B - At least two years;*
- C - At least one year.*

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- A – Alta;*
- B – Alta;*
- C – Alta.*

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

- A – High;*
- B – High;*
- C – High:*

9.4.5. Indicador de implementação

- A - Aumento do rácio docente a tempo integral/estudante e da qualidade do ensino;*
- B – Consolidação dos grupos de disciplinas do DEMI, e grupos de disciplinas mais fortes;*
- C - Contratação de dois técnicos qualificados.*

9.4.5. Implementation marker

- A - Increase of the full-time teacher/student ratio and of the teaching quality;*
- B - Consolidating the curricular groups of DEMI, and stronger curricular groups;*

C - Recruitment of two qualified technicians.**9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

9.5.1. Debilidades

- *Constata-se que um número significativo dos estudantes admitidos tem carências de conhecimentos em matérias básicas de matemática e de física;*
- *Os estudantes particularmente nos primeiros anos apresentam dificuldade em adaptar-se à cultura de rigor exigida no curso, com falta de hábitos de trabalho e participação ativa menor do que o desejável.*

9.5.1. Weaknesses

- *A significant number of students present serious deficiencies in their skills in mathematics and physics;*
- *Students particularly in the early years have difficulty in adapting to the culture of rigor required in the study cycle, with lack of work habits and active participation lower than the desirable.*

9.5.2. Proposta de melhoria

Criar estímulos à presença ativa e participativa dos alunos nas aulas teóricas e práticas, que poderão passar pela concessão de créditos com influência na nota final. Com a avaliação contínua incutir nos estudantes hábitos de trabalho e de rigor, através das questões teóricas, dos problemas, dos trabalhos e projetos propostos aos alunos. Harmonizar o tipo de avaliação das unidades curriculares de cada semestre para que seja diversificada e não haja períodos de grande concentração de avaliações.

9.5.2. Improvement proposal

Create incentives for the active presence and participation of students in lectures and practices, which may involve the granting of credits with influence in the final grade. With the continuous evaluation instill in students habits of work and rigor through the theoretical, the problems, the works and projects proposed to the students. Harmonize the type of evaluation of the curricular units of each semester in order to be diversified and without overload periods of assessments.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

A decorrer;

9.5.3. Implementation time

In progress

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.5.5. Indicador de implementação

Aumento do sucesso escolar nas disciplinas em geral. Nomeadamente, através de uma avaliação contínua diversificada e sem períodos de grande concentração de avaliações, que podem conduzir a uma menor assiduidade às aulas e consequente diminuição do sucesso escolar.

9.5.5. Implementation marker

Lower retention level in all curricular units in general. Namely, through a continuous assorted evaluation and without periods of large concentration of assessments, that can lead to a lower student attendance to classes and consequent reduction of school success.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

- A - Falta de salas com dimensão para acolher o crescente número de alunos que passou a vir às aulas;*
- B - A componente prática com utilização de meios laboratoriais não é ainda a desejada, não por falta de*

laboratórios ou de equipamento, mas por falta de docentes ou monitores.

9.6.1. Weaknesses

A - A lack of class rooms with dimensions to accommodate the growing number of students now coming to school;

B - The practical component with use of laboratory facilities is not yet the desired, not by lack of laboratories or equipment, but due to teacher's insufficient number or instructor's inexistence.

9.6.2. Proposta de melhoria

A - Tendo em atenção os desafios resultantes do novo Perfil Curricular a FCT deverá prever um novos espaços de salas de aulas, nomeadamente para os alunos dos anos propedêuticos. No edifício do DEMI seria ideal haver uma sala específica para cada um dos três últimos anos do curso, com dimensão suficiente, onde os alunos pudessem ter a maioria das suas aulas e permanecer para estudo e realização dos seus trabalhos;

B – Concessão de bolsas a estudantes finalista, monitores, para darem apoio aos trabalhos das aulas laboratoriais, nomeadamente dos laboratórios em que não há pessoal técnico.

9.6.2. Improvement proposal

A - Noting the challenges resulting from the new FCT Curriculum Profile new spaces for classrooms should provide, particularly for students from workup years. In DEMI building would it would be ideal that a class room will be assigned for each one of the last three years of the study cycle, with sufficient size, where students could take most of their classes and stay for study and conduct their works;

B - Grant of scholarships for finalist students, monitors, to provide support to the work of the laboratory classes, namely in the laboratories where there is no technical personnel.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

A – Não está ao alcance DEMI definir este prazo;

B – Um ano.

9.6.3. Implementation time

A – Not available to DEMI to define this term;

B - One year.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A – Média;

B – Alta.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

A – Medium;

B - High.

9.6.5. Indicador de implementação

A – Maior número de salas de aula ajustadas à dimensão dos cursos. Maior assiduidade dos estudantes. Maior sucesso escolar;

B - Realização de um maior número de trabalhos laboratoriais. Incentivar os alunos com maior vocação para a investigação a prosseguir para doutoramento.

9.6.5. Implementation marker

A - Highest number of classrooms adjusted to the size of the courses. Student's attendance increased. Greater academic success;

B - Realization of a greater number of laboratory works. Encourage students with higher research vocation to pursue PhD program.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

A - Com especial incidência no primeiro ciclo do mestrado integrado, a fraca formação de base em matemática e física dos novos alunos leva a uma dificuldade em concluírem este ciclo no número de anos previsto;

- B - A grande procura, pelo tecido empresarial, dos alunos logo no quarto ano do MIEM, provoca grandes atrasos na elaboração da dissertação e, por vezes, mesmo o abandono;*
- C - Esta procura leva a que mesmo os jovens mestres com maior capacidade para a investigação não sigam para doutoramento;*
- D - O número de publicações em revistas internacionais na área do ciclo de estudos, embora tenha aumentado nos últimos anos, não atingiu ainda o patamar de excelência ambicionado.*

9.7.1. Weaknesses

- A - With particular focus on the first cycle integrated Masters, weak background in mathematics and physics of new students leads to a difficulty in completing this cycle in expected years;*
- B - The employees' high demand for students attending the fourth year of MIEM causes major delays in the students' dissertation work and, sometimes, even abandonment;*
- C - This employees' high demand means that even young masters with greatest capacity for research do not follow for doctoral program;*
- D - The number of publications in international journals of the Mechanical Engineering scientific area, although increasing in recent years, is still below the desired level of excellence.*

9.7.2. Proposta de melhoria

- A - Reforço de ações previstas em 9.5.2.A e 9.5.2.B;*
- B - Estreitar a relação orientador/estudante. Criar metas para realização dos trabalhos bem definidas e escrita de relatórios de progresso;*
- C + D - Captação de mais estudantes de doutoramento, oferecendo bolsas e apoiando processos de candidatura a Bolsas financiadas pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.*

9.7.2. Improvement proposal

- A - Reinforcement of actions planned in 9.5.2.A and 9.5.2.B;*
- B - Strengthen the relationship between the student and advisor. Explicit definition of deadlines to carry out the work defined and elaboration of written progress reports.*
- C + D - Enrollment of more doctoral students, by providing scholarships and providing assistance to the application process for grants financed by the national Foundation for Science and Technology.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

- A - A decorrer;*
- B - Um ano;*
- C + D - Dois anos.*

9.7.3. Implementation time

- A - In progress.*
- B - One year.*
- C + D - Two years.*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- A – Alta;*
- B – Alta;*
- C + D – Alta.*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

- A – High;*
- B – High;*
- C + D – Hight.*

9.7.5. Indicador de implementação

- A - Incremento do sucesso escolar nas unidades curriculares dos dois primeiros anos;*
- B - Incremento da eficiência formativa no MIEM;*
- C + D - Aumento do número de publicações em revistas internacionais (captação de mais estudantes de doutoramento em 2 anos, aumento de publicações em 3 anos).*

9.7.5. Implementation marker

- A - Lower retention rates in the first two years of the program;*

B- Increased number of Graduates per year;

C + D - Increase the number of publications in international journals (enrollment of more PhD students in 2 years, increase of publications in 3 years).

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

10.1.2.1. Study programme:

Mechanical Engineering

10.1.2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

10.2.1. Study programme:

Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:*Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***<sem resposta>***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***<no answer>***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
(0 Items)					

*<sem resposta>***10.3. Fichas curriculares dos docentes****Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***<sem resposta>***10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***10.3.4. Categoria:***<sem resposta>***10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***<sem resposta>***10.3.6. Ficha curricular de docente:***<sem resposta>***10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)****Mapa XIV**

10.4.1.1. Unidade curricular:*<sem resposta>***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***<sem resposta>***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***<sem resposta>***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***<sem resposta>***10.4.1.5. Syllabus:***<no answer>***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***<no answer>***10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***<sem resposta>***10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***<no answer>***10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***<no answer>***10.4.1.9. Bibliografia principal:***<sem resposta>*