ACEF/1213/17812 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:
Universidade De Lisboa

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Faculdade De Ciências (UL)

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A3. Study cycle:
Energy and Environmental Engineering

A4. Grau:
Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
N.º 69-8 de Abril de 2009-Deliberação nº 1074/2009; N.º 62-30 de Março de 2010-Despacho nº 5766/2010

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia / Tecnologia

A6. Main scientific area of the study cycle:
Engineering / Tecnology

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):
522

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 cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
5 years, 10 semesters

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

60

A11. Condições de acesso e ingresso:

As condições específicas de ingresso no ciclo de estudos integrado conducente ao Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente são as seguintes: Provas de ingresso:
02 Biologia e Geologia
19 Matemática A
ou
07 Física e Química
19 Matemática A.
Os candidatos devem ter uma nota de candidatura com classificação não inferior a 120 pontos na escala de 0 -200. Os candidatos devem apresentar ainda provas de ingresso com classificações não inferiores a 100 na escala 0 -200, no âmbito dos exames nacionais de cada uma das disciplinas específicas exigidas para o curso pretendido.
A fórmula de cálculo da nota é (Média do Secundário x 0.5) + (Provas de Ingresso x 0.5)
Habilitações de acesso para detentores do 1.º ciclo: São admitidos como candidatos à inscrição:Os titulares de grau licenciado ou equivalente legal nas áreas de Engenharia, Física ou outras a analisar caso a caso.

A11. Entry Requirements:

The specific conditions of entry in the cycle of studies leading to the Integrated Master in Energy Engineering and the Environment are: Evidence of entry:
02 Biology and Geology
19 Mathematics A
or
07 Physics and Chemistry
19 Mathematics A
There are no pre-requisites. Applicants must have a grade classification application with no less than 120 on a scale of 0 -200. Applicants must also submit proof of admission with no ratings below 100 in the range 0 -200, under the national examinations in each of the specific disciplines required for the desired course.
The formula for calculating the score is (Middle Secondary x 0.5) + (0.5 x Entrance Examinations)
Educational access for holders 1. Cycle: They are admitted as candidates for registration: Holders of bachelor or equivalent degree in Engineering Legal, Physics or other examining the case.

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (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 - Engenharia da Energia e do Ambiente

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A13.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A13.2. Grau:
Mestre

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Engenharia da Energia e do Ambiente

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Energy and Environmental Engineering

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*
Engenharia/Tecnologia / Energy/ Technology	ENG	114	60
Matemática / Mathematics	MAT	24	24
Física / Physics	FIS	18	24
Química / Chemistry	QUI	12	24
Biologia / Biology	BIO	12	24
Informática / Informatics	INF	12	24
Ciências Geofísicas / Ciências Geofísicas	CG	12	24
Formação Cultural, Social e Ética / Training Cultural, Social and Ethical	FCSE	9	3
Engenharia Geográfica / Geographic Engineering	EG	6	24
Estatística e Investigação Operacional / Statistics and Operations Research	EIO	6	24
Direito / Law	DIR	6	24
Economia / Economics	ECO	6	24
Outra / Other	OUT	0	24
(13 Items)		**237**	**327**

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1º ano / 1º semestres

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

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

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)
Cálculo I / Calculus I	MAT	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Álgebra Linear e Geometria Analítica A / Linear Algebra and Analytic Geometry A	MAT	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Programação I / Programming I	INF	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:30	6	Obrigatória / Mandatory
Química Geral / General Chemistry	QUI	Semestral	168	T:45; TP:15; PL:15; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Terra, Ambiente e Clima / Earth, Environment and Climate	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Obrigatória / Mandatory
Inglês / English	FCSE	Semestral	84	OT:30 / eLearning	3	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year / 2nd year

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)
Cálculo II / Calculus II	MAT	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves	FIS	Semestral	168	T:37,5; TP:22,5; PL:15; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Laboratório Numérico / Numerical Laboratory	INF	Semestral	168	T:30; PL:30; OT;15	6	Obrigatória / Mandatory
Ecologia Geral / General Ecology	BIO	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Informática na Óptica do Utilizador / Computer Skills	FCSE	Semestral	84	OT:30 / eLearning	3	Obrigatória / Mandatory
Opção / Option	FCSE	Semestral	84	-	3	Optativa / Optional

(6 Items)

Mapa II - - 2º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 1º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd 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)
Cálculo III / Calculus III	MAT	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Probabilidades e Estatística /	EIO	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory

Probability and Statistics						
Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics	FIS	Semestral	168	T:37,5; TP:22,5; PL:15; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems	EG	Semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Desenho Técnico Assistido por Computador / Computer Aided Design	ENG	Semestral	168	TP:15; PL:30; OT:30	6	Obrigatória / Mandatory

(5 Items)

Mapa II - - 2º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd 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)
Introdução à Análise Química / Introduction to Chemical Analysis	QUI	Semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Termodinâmica Aplicada / Applied Thermodynamics	FIS	Semestral	168	T:45; TP:15; PL:15; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Circuitos Eléctricos / Electrical Circuits	ENG	Semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Mecânica de Fluidos / Fluid Mechanics	CG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Modelação Numérica / Numerical Modelling	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory

(5 Items)

Mapa II - - 3º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 1º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd 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)
Meteorologia / Meteorology	CG	Semestral	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Impacto Ambiental / Environmental Impact	BIO	Semestral	168	T:45; TP:30; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Radiação e Energia Solar / Radiation and Solar Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Máquinas Eléctricas / Electrical Machines	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Opção 1 / Option 1	-	Semestral	168	-	6	Optativa, opções sem área pré-definida, escolhidas pelo aluno com acordo do Coordenador. Além das disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este conjunto de 12ECTS estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.

(5 Items)

Mapa II - - 3º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd 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)
Economia e Gestão / Economics and Management	ECO	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Transferência de Calor e Massa / Heat and Mass Transfer	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; PL:15; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Energias Renováveis / Renew able Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Projecto em Engenharia da Energia e do Ambiente / Project in Energy and Environmental Engineering	ENG	Semestral	168	PL:60; OT:30	6	Obrigatória / Mandatory
Opção 1 / Option 1	-	Semestral	168	-	6	Optativa, opções sem área pré-definida, escolhidas pelo aluno com acordo do Coordenador. Além das disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este conjunto de 12ECTS estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.

(5 Items)

Mapa II - - 4º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4th 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)
Redes de Distribuição de Energia / Energy Distribution Grids	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Eficiência Energética / Energy Efficiency	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Direito Internacional do Ambiente e da Energia / International Law of the Environment and Energy	DIR	Semestral	168	T:30; TP:22,5; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Opção 2 / Option 2	ENG	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.
Opção 2 / Option 2	-	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.

(5 Items)

Mapa II - - 4º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4th 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)
Tecnologias de Combustão / Combustion Technologies	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Sistemas de Energia / Energy Systems	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Obrigatória / Mandatory
Opção 2 / Option 2	ENG	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.
Opção 2 / Option 2	ENG	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.
Opção 2 / Option 2	-	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.

(5 Items)

Mapa II - - 5º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:

Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Dissertação / Projecto / Dissertation / Project	ENG	Anual	336	OT:30	12	Obrigatória / Mandatory
Opção 2 / Option 2	ENG	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.
Opção 2 / Option 2	ENG	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.
Opção 2 / Option 2	ENG	Semestral	168	-	6	Optativa, além de outras disciplinas oferecidas pela FCUL, poderão ser creditados para este grupo opcional até 12ECTS correspondentes a estágios profissionais, cursos ou outras actividades com valor formativo, incluindo o desempenho de actividade profissional relevante para a área do curso.

(4 Items)

Mapa II - - 5º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Dissertação / Projecto / Dissertation / Project	ENG	Anual	840	OT:30	30	Obrigatória / Mandatory
(1 Item)						

Mapa II - - Grupo Opcional 2 - Semestral

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
Grupo Opcional 2 - Semestral

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Optional group 2 - Semestral

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)
Energia da Biomassa / Biomass Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Optativa / Optional

Energia dos Oceanos / Ocean Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Optativa / Optional
Energia Eólica / Wind Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Optativa / Optional
Energia Geotérmica / Geothermal Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Optativa / Optional
Energia Hídrica / Hydric Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	Optativa / Optional
Energia Solar Fotovoltaica / Photovoltaic Solar Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:15; PL:15; OT:15	6	Optativa / Optional
Energia Solar Térmica / Thermal Solar Energy	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Optativa / Optional
Hidrogénio e Novos Vectores Energéticos / Hydrogen and New Energy Vectors	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22,5; PL:22,5; OT:15	6	Optativa / Optional
Sistemas Energéticos em Edifícios / Energy Systems in Buildings	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; PL:15; OT:15	6	Optativa / Optional
Transferência de Calor em Edifícios / Heat Transfer in Buildings	ENG	Semestral	168	T:30; TP:30; PL:15; OT:15	6	Optativa / Optional
Dispositivos Fotovoltaicos: Materiais e Tecnologia / Photovoltaic Devices: Materials and Technology	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22.5; OT:15	6	Optativa / Optional
Aerodinâmica / Aerodynamics	ENG	Semestral	168	T:30; TP:22.5; PL:22.5; OT:15	6	Optativa / Optional

(12 Items)

Mapa II - - Grupo de Opção Formação Cultural, Social e Ética - Semestral

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia e Ambiente

A14.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
Grupo de Opção Formação Cultural, Social e Ética - Semestral

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Optional Group Cultural, Social and Ethical Education - Semestral

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)
Astronomia e Astrofísica / Astronomy and Astrophysics	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional

Bioética / Bioethics	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
Ciência e Arte / Science and Art	FCSE	Semestral	168	T:45; TP:22.5; OT:15	6	Optativa / Optional
Conhecimento e Filosofia das Ciências / Know ledge and Philosophy of Sciences	FCSE	Semestral	168	T:45; TP:22.5; OT:15	6	Optativa / Optional
Controvérsias Científicas / Scientific Controversies	FCSE	Semestral	168	T:45; TP:22.5; OT:15	6	Optativa / Optional
Curso de Competências Sociais e Desenvolvimento Pessoal / Course of Social Competences and Personal Development	FCSE	Semestral	84	TP:60; OT:15	3	Optativa / Optional
Evolução das Ideias em Física / Evolution of Ideas in Physics	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
Geologia e Sociedade / Geology and Society	FCSE	Semestral	168	TP:45; OT:30	6	Optativa / Optional
História do Pensamento Biológico / History of Biological Know ledge	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
História Experimental da Ciência / Experimental History of Science	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
Métodos de Estudo e Trabalho no Ensino Superior / Study and Working Methods in Higher Education	FCSE	Semestral	84	TP:45; OT:15	3	Optativa / Optional
Sociologia e Modernidade / Sociology and Modernity	FCSE	Semestral	84	TP:45; OT:15	3	Optativa / Optional
Sustentabilidade Energética / Energy Sustainability	FCSE	Semestral	84	T:15; TP:22.5; OT:15	3	Optativa / Optional
Terra, Ambiente e Clima / Earth, Environment and Climate	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
Ciência e Cultura / Science and Culture	FCSE	Semestral	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa / Optional
Evolução do Pensamento Matemático / Evolution of the Mathematical Thought	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
História da Matemática Recreativa / History of Mathematics Recreation	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
Da Revolução Científica à Big Science / From Scientific Revolution to Big Science	FCSE	Semestral	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa / Optional
Fundamentos Epistemológicos da Física Contemporânea / Epistemological Foundations of Contemporary Physics	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
História dos Jogos de Tabuleiro / History of Board Games	FCSE	Semestral	84	T:30; OT:15	3	Optativa / Optional
Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento / Perspectives in Research and Development	FCSE	Semestral	84	S:22,5; OT:15	3	Optativa / Optional

(21 Items)

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)

Jorge Augusto Mendes De Maia Alves

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

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
<sem resposta>

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.
<sem resposta>

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.
<sem resposta>

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.
<no answer>

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.
<sem resposta>

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

A realização dos primeiros 180 créditos deste ciclo de estudos confere o grau de licenciado em Ciências de Engenharia — Energia e Ambiente. Acesso direto ao 4.º ano: são aceites alunos com grau de licenciatura ou superior nas áreas de Eng., Física e de outras áreas com curriculum relevante. A análise será feita caso a caso, ou segundo regras pré-determinadas a anunciar para cursos específicos, condicionadas pelos critérios definidos pelas organizações sócio-profissionais. Dos 63 créditos optativos, 36 são obrigatoriamente escolhidos na área da Engenharia/Tecnologia. e 3 na área da FCSE. Os restantes 24 ECTS (12 em cada um dos dois grupos opcionais) não têm área científica pré-definida, e serão escolhidas pelo aluno com o acordo do Coordenador de Mestrado de entre as disciplinas oferecidas em cada ano pela UL. Poderão ainda ser creditados pelo Coordenador para este conjunto de 24 créditos cursos ou outras atividades com valor formativo, promovidos pela UL ou por outras organizações, incluindo estágios profissionais e atividade profissional relevante para a área do curso (as horas de contacto previstas para estes conjuntos de créditos são indicativas). As UC's de FCSE serão disponibilizadas anualmente pela FCUL. Todos os grupos opcionais poderão incluir ainda outras UC's, a fixar anualmente pela FCUL, sob proposta do Departamento responsável.
A designação correta deste Ciclo de Estudos é Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente e não Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e Ambiente.
Vagas: Concurso Nacional de Acesso: 60 / 2º ciclo: Candidaturas diretas - 10
Os dados relativos à empregabilidade foram obtidos por inquirição direta personalizada dos antigos alunos feita pelo coordenador do ciclo de estudos. Foi contactada a totalidade dos antigos alunos (à data de 29 de Novembro de 2012), tendo sido obtidas em tempo útil respostas em cerca de 80% dos casos. As percentagens indicadas foram calculadas relativamente ao número de respostas obtidas.
Nas UC's de 2º semestre em que se verifica a existência de monitores a lecionar aulas TP ou P, não foi possível incluir as respectivas fichas de docente, uma vez que o concurso ainda não foi realizado.
A UC de Inglês, não tem docente atribuído e cabe à Direção da FCUL, com a colaboração da FLUL, a certificação do nível de língua inglesa que cada aluno detém.
A listagem de equipamento feita em 3.1.2 não inclui os equipamentos incluídos nos Laboratórios descriminados em 3.1.1.
- Fonte dos dados para a "Caracterização dos estudantes": RAIDES 11 – Inscritos 2011/12;
- Fonte dos dados da "Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos" - Concurso Nacional de Acesso (1ª e 2ª fases);
- Fonte dos dados da "Eficiência formativa" 2009/10-RAIDES 10; 2010/11- RAIDES 11; 2011/12- Unidade Académica (dados provisórios);
- Fonte dos dados do "Nível de internacionalização" Alunos: 2011/12- RAIDES 11+ Unidade Académica; Docentes: 2012/13- Unidade de Recursos Humanos.

A18. Observations:

The completion of the first 180 credits of this Program confers a Graduation Degree in Engineering Sciences - Energy and Environment. Direct access to 4th year: students with a graduation or higher degree in engineering, physics and other areas, when complemented with a relevant curriculum. The analysis will be made in a case by case basis, or according to predetermined rules in what concerns specific courses, following criteria defined by socio-professional organizations. 36 of the 63 optional credits must be selected in the area of Engineering / Technology and 3 in the area of
Cultural Education, Social and Ethics. A total of 24 credits (12 in each optative group) have not a pre-defined scientific area, and can be chosen by the student, with the agreement of the Program Coordinator, from the courses offered each year by UL. For these 24 credits the Program Coordinator may also credit courses or other relevant activities, promoted by the University of Lisbon, or by other organizations, including professional internships and professional activity relevant to the area of the course (contact hours provided for these sets of courses are indicative). The courses of Cultural Education, Social and Ethics will be provided annually by FCUL. All optional groups can also include other curricular units, to be fixed annually by FCUL, proposed by the responsible Department. The correct name of this cycle's Studies Master of Engineering Energy and the

Environment and not Master of Engineering Energy and Environment.
Vacancies: National Competition for Access: 60/2 cycle: Direct Applications - 10
Data on employment was obtained by direct alumni inquiry made by the program coordinator. All alumni (at 29 November 2012) were contacted, and about 80% of them answered. Percentages were calculated relative to the number of responses.
In the 2nd semester courses in which monitors are involved in TP and/or P classes, no academic curricular file was filed for them, since the tender has not yet been done.
The English course has no assigned teaching staff. FCUL direction, with the collaboration of FLUL, is in charge of the certification of students English level.
The list of equipments in 3.1.2 does not include the equipments of the Laboratories listed in 3.1.1.

A19. 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.
O objectivo principal deste ciclo de estudos é o da formação de profissionais de engenharia de concepção com capacidade de intervenção nas áreas das energias renováveis, da eficiência energética, e da mitigação de impactos ambientais associados à utilização da energia. Para tal, pretende-se que os alunos desenvolvam o conjunto de competências preconizadas no documento EUR-ACE – Standards and Procedures for the Accreditation of Engineering Programmes, nomeadamente: i) a compreensão dos princípios científicos subjacentes às temáticas da energia e da sustentabilidade; ii) a capacidade para aplicar e integrar esta compreensão na identificação, formulação, investigação e solução de problemas complexos de engenharia nas suas áreas de intervenção, utilizando métodos inovadores (experimentais, analíticos ou numéricos); iii) a consciência dos aspectos económicos, éticos, legais, e de saúde pública relacionados com a prática da engenharia; iv) a capacidade de liderança e o espírito empreendedor.

1.1. Study cycle's generic objectives.
The main goal to be achieved with this program is the training of engineering professionals with intervention capacity in the areas of renewable energy, energy efficiency and mitigation of environmental impacts associated with energy use. For this, it is intended that students develop the skill set outlined in the document EUR-ACE - Standards and Procedures for the Accreditation of Engineering Programmes, namely: i) the understanding of scientific principles underlying themes of energy and sustainability; ii) the ability to apply and integrate this understanding in the identification, formulation, research and solution of complex engineering problems in their areas of intervention using innovative (experimental, analytical or numerical) methods iii) the awareness of the economic, ethical, legal, and public health issues related to engineering practice; iv) the leadership ability and entrepreneurship spirit.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.
A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), foi criada em 1911 com a dupla missão de ensino e de promoção da investigação. A Faculdade assume como missões principais o ensino, a investigação e a transferência do conhecimento e da inovação nas áreas das ciências exatas e naturais e das tecnociências, bem como a produção, a difusão e a partilha de culturas, estimulando a abertura permanente à sociedade através da transferência de conhecimentos e da interligação com os agentes sociais e económicos.
A FCUL tem no seu historial uma tradição de ensino na área das Engenharias, tendo em particular mantido com sucesso uma oferta na área dos Preparatórios de Engenharia (actualmente designado 1º ciclo) que viria a ser descontinuado nos anos 80. Para o sucesso desta oferta contou então seguramente a excelência característica desta Escola na área das Ciências, mas também a relativamente reduzida dimensão dos seus cursos em termos de número de alunos, que sempre permitiu um acompanhamento muito mais efectivo dos alunos por parte dos docentes.
Mais recentemente, a FCUL apostou em algumas áreas de Engenharia, em particular, em áreas de nicho consideradas estratégicas, como é o caso das energias renováveis / eficiência energética, cuja formação está, aliás, em geral dispersa por vários departamentos nas Escolas de Engenharia mais tradicionais. Esta aposta poderá ser reforçada no quadro da fusão UL/UTL em curso, já que esse processo abre novas formas de possível cooperação que permitirão, sem custos, ampliar as ofertas curriculares nestas áreas de nicho.

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

The Faculty of Science of the University of Lisbon was created in 1911 with the double mission of teaching and scientific research. The main missions of the Faculty of Science are the teaching, scientific research and transfer of knowledge and innovation in the areas of exact sciences, natural sciences and science applied to technology. The Faculty is also concerned with the production, diffusion and sharing of cultures, and it stimulates a permanent relationship with society through transfer of knowledge and connection to economic agents.

FCUL has a teaching tradition in the area of Engineering. In particular, FCUL maintained a successfully offer in the area of Engineering Preparatory Studies (nowadays called 1st Cycle) that would be discontinued in the 80s. For the success of this offer the characteristic excellence of FCUL in the area of science was surely an important contribution, but it should also be mentioned the relatively small size of FCUL courses in terms of number of students, since this always allowed a more close relationship between students and teachers that was highly appreciated by the students.

More recently, FCUL made a bet in some engineering areas, particularly in niche areas considered to be strategic, such as renewable energy/energy efficiency areas generally dispersed by various departments in more traditional Engineering Schools. This bet can be enhanced within the framework of the ongoing UL / UTL merge, since this process opens up new ways of possible cooperation that will, without extra costs, expand curricular offerings in these niche areas.

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

Os docentes envolvidos no ciclo de estudos podem dividir-se em dois grandes grupos: um grupo envolvido na formação de base característica de qualquer curso de Engenharia, e um outro grupo cujo trabalho de investigação está fortemente ligado às áreas do ciclo de estudos. Relativamente ao primeiro grupo existe hoje uma consciência clara dos objectivos a atingir num tipo de formação para futuros engenheiros, fruto de diversas reuniões promovidas para definição dos conteúdos e objectivos das diferentes unidades curriculares. Relativamente ao segundo grupo, o facto de se tratar de profissionais que se dedicam à investigação activa nas áreas, não há qualquer necessidade de divulgação. No que se refere aos estudantes, pretende-se que o principal meio de divulgação seja o próprio processo educativo, tanto pelos objectivos definidos para as diferentes disciplinas, como e sobretudo, pelo contacto directo com especialistas nas diversas áreas.

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

The teachers involved in the program can be divided into two major groups: one group involved in the basic training of any engineering course, and another group, composed by teaching staff whose research work is strongly connected to the program areas. For the first group there is now a clear awareness of the objectives to achieve in training for future engineers. Several discussions promoted to define the contents and goals of different courses helped in this process. For the second group, the fact that they are professionals actively engaged in these areas insures that there is no need for disclosure. In what concerns the students, it is expected that the educational process itself will be the most important disclosure mechanism, both through the defined courses goals, and through their direct contact with the practice of the second group of teaching staff mentioned above.

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 actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

O Conselho Científico (CC) é o órgão de natureza científica e cultural bem como de planeamento estratégico da Faculdade. Compete ao Conselho Científico pronunciar-se sobre a criação, alteração e extinção de ciclos de estudos e aprovar os planos de estudos dos ciclos ministrados; definir os princípios que norteiam a distribuição do serviço docente. Intervêm também neste processo: CC dos Departamentos, Conselho Pedagógico e Reitor.

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

The Scientific Council is the scientific, cultural and strategic board of the Faculty. This board scientific decides on the creation, modification and extinction of study cycles and approves their curricula; defines the principles that guide the distribution of teaching service. This process also includes: CC of Department, Pedagogical Council and Rector.

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.

A participação de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade é feita através de reuniões das comissões pedagógicas dos ciclos de estudos bem como de reuniões do conselho pedagógico. Nas reuniões das comissões pedagógicas participam representantes dos alunos e a comissão de coordenação do ciclo de estudos. Nelas se avalia e analisa o funcionamento do ciclo de estudos. A avaliação das UCs, possibilita que em tempo útil as opiniões dos alunos sejam consideradas pelos docentes na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para o efeito, os alunos preenchem no fim de cada semestre e antes da avaliação final os inquéritos pedagógicos. No final de cada semestre, a equipa docente envolvida em cada unidade curricular, analisa o seu funcionamento e elabora um relatório final.

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.

Teaching staff and student's participation in decision-making processes that affect the process of teaching / learning and their quality is done through pedagogical committee meetings for cycles as well as pedagogical council meetings. Pedagogical committee meetings include student representatives and the coordination committee of the course. It assesses and analyzes the study cycle. The final evaluation of each curricular unit from the students will be considered by teachers in improving teaching and learning. For this purpose, at the end of each semester and before the final evaluation, students fill out pedagogical surveys. At the end of each semester, the teaching staff involved in each curricular unit, analyzes their performance and present a final report.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O primeiro pilar da garantia da qualidade é a existência de uma relação de grande proximidade e confiança mútua entre a coordenação do curso e a comissão de alunos que tem permitido detectar em tempo útil as dificuldades mais prementes, e propor, em articulação com o corpo docente, soluções aos orgãos competentes. Têm sido por esta via propostas várias pequenas alterações ao plano de estudos.
Em termos formais, a avaliação da qualidade do ensino realiza-se de acordo com uma abordagem multinível (UC, Unidade Funcional de Ensino, Departamento e Unidade Orgânica) e procura articular as avaliações efetuadas de modo a produzir relatórios de autoavaliação que contribuam para uma melhoria contínua. A Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade, a pedido dos órgãos de governo da FCUL, emite pareceres em matérias da sua especialidade, e analisa e propõe, aos órgãos competentes, a melhoria da qualidade dos processos e dos procedimentos de funcionamento da Faculdade.

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

The first pillar of quality assurance is the existence of a very close relationship and mutual trust between the program coordinator and the students committee, which has allowed the detection of the most important issues. From these diagnosis, it proposes solutions to the competent bodies in close connection with the teaching staff. Several minor changes to the program were proposed in this context.
In formal terms the teaching quality assessment is carried out according to a multilevel approach (UC, Functional Unit of Education, and Department Organic Unit) and seeks to articulate the tests conducted in order to produce self-assessment reports that contribute to their improvement. The Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade, by request of FCUL governing bodies, gives opinions about matters of its expertise and analyzes and proposes to the competent boards, improving the quality of the processes and the procedures of the Faculty.

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

O sistema interno de garantia de qualidade da FCUL apresenta-se em 2 planos: Na UL, participa nos dispositivos e processos que configuram o Sistema de Garantia de Qualidade, cujos princípios estão instituídos pelo documento Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. Esta atividade é articulada através do Conselho de Garantia da Qualidade da UL, liderada pela pró-Reitora Profª Doutora Ana Nunes de Almeida. Na reitoria existe uma unidade de operacionalização denominada "Gabinete de Garantia da Qualidade". Na FCUL, incluem-se todos os dispositivos, práticas e instrumentos que organizam a avaliação e a GQ na FCUL, no cumprimento da sua missão específica. Nos termos dos Estatutos da FCUL, é prevista uma Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade que atua no âmbito da Assembleia da Faculdade (AF). Esta comissão é presidida pelo Presidente da AF, integrando um professor ou investigador, um estudante,

um trabalhador não-docente e uma personalidade externa.

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

The internal system of FCUL quality assurance appears in two levels: 1) UL, participates in processes that shape the Quality Assurance System, throughout the entire UL, whose principles are established by the document Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. This activity is coordinated through the Council for UL Quality Assurance, led by the pro-rector Prof. Dr. Ana Nunes de Almeida. In the rectory there is an operation unit called "Office of " (www.qualidade.ul.pt). 2) FCUL, includes all devices, practices and tools that organize the evaluation and Quality Assurance in FCUL, performing their specific mission. Under FCUL's statutes, a Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade is predicted. This commission operates under the Faculty Assembly, is chaired by the President of the Faculty Assembly, and integrates a teacher or researcher, a student, a worker and a non-teaching outer personality.

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

A anteriormente referida relação de grande proximidade e confiança mútua entre a coordenação do curso e a comissão de alunos tem-se traduzido, na prática, numa monitorização quase permanente que tem permitido detectar problemas e propor medidas de correcção.

Do ponto de vista formal, as práticas pedagógicas dos docentes são avaliadas, de forma generalizada, pelos alunos, através da realização de inquéritos de satisfação, no contexto das UC's. O sucesso/insucesso dos alunos é objeto de análise pela maioria dos docentes das UC's e pelos coordenadores das unidades funcionais, embora de modo informal. No final de cada semestre é produzido um relatório da unidade curricular, onde constam informações relevantes para a análise do sucesso escolar da mesma. A verificação da adequação/atualização dos conteúdos programáticos é feita anual ou trienalmente e realizam-se reuniões dos coordenadores com o conjunto dos docentes sempre que tal se revela necessário.

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

The already mentioned very close relationship and mutual trust between the course coordinator and the students committee has resulted, in practice, in an almost permanent monitoring that has allowed problem detection and remedies suggestion.

From o formal point of view, teaching staff pedagogical performances are evaluated by students through satisfaction surveys in the context of curricular units. The success / failure of students is object of analysis by most of the teachers and by the coordinators of the functional units. For each curricular unit, at the end of each semestera report is produced containing relevant information to the analysis of the academic success. The verification of the adequacy / update of the syllabus is done yearly or every three years and meetings are held whenever it is necessary.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

http://www.ul.pt/pls/portal/docs/1/246058.PDF

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

A avaliação da qualidade do ensino realiza-se de acordo com uma abordagem multinível (UC, Unidade Funcional de Ensino, Departamento e Unidade Orgânica) e procura articular as avaliações efetuadas de modo a produzir relatórios de autoavaliação que contribuam para a sua melhoria contínua. Na avaliação às UC's são analisadas as respostas aos Inquéritos Pedagógicos e elaborada uma sistematização dos resultados, solicitando aos docentes sugestões de melhoria específicas para o ano letivo seguinte.

Sempre que considera necessário o Coordenador do ciclo de estudos propõe aos orgãos competentes soluções para os problemas detectados.

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

The teaching quality is carried out according to a multilevel approach (CU, Study Cycle, Department and Faculty) and tries to articulate the assessments conducted in order to produce self-evaluation reports that contribute to their continuous improvement. In assessing the curricular units, the answers to Pedagogical surveys are analyzed and a statistical study is produced. Furthermore teachers are asked for specific suggestions to improve their performance in the following school years.

Whenever necessary, the program coordinator proposes solutions to detected problems to the competent bodies.

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

O Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente foi até hoje apenas alvo de acreditação préliminar.

Acreditação Preliminar A3ES. N.º do Processo: CEF/0910/17812.

www.a3es.pt/sites/default/files/CEF_0910_17812_papcef_2009_2010_univ_int_dec_ca.pdf

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

The program was only acessed in the context of "acreditação préliminar".

Acreditação Preliminar A3ES. N.º do Processo: CEF/0910/17812.
www.a3es.pt/sites/default/files/CEF_0910_17812_papcef_2009_2010_univ_int_dec_ca.pdf

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 (m2)
Salas de aulas / Anfiteatros	481
Biblioteca	50
Laboratório de Termodinâmica	71
Laboratório de Circuitos, Máquinas Electrricas e Projecto	150
Laboratório de Fluidos	50
Laboratório de Electromagnetismo	61
Laboratório de Química Geral	62
Laboratório de Química Analítica	41
Laboratório de Electroquímica	41
Oficina de Mecânica	150
Oficina de Electrónica	71
Salas de alunos	107
Laboratório de semicondutores e aplicações Fotovoltaicas	178
Gabinetes para pessoal não docente	82
Campus solar (exterior)	1900
Laboratório de Edifícios	63

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
PCs	30
Software Matlab/Simulink	1
Licenças	60
WD MyBook	10
Analisador	1
Termo-Anemometro	1
Manómetro digital	1
Ventilador	1
Variador marca Weg	1

Projector	1
Impressora	1
Scanner	1
Fotocopiadora	1
Cadernetas electrónicas Wild GRM10	2
Câmara métrica Wild P32	1
Circuito de demonstração do funcionamento de um sistema solar térmico (LNEG)	1
Cromatografia equipada para a determinação dos AGV (LNEG)	1
Cromatografia equipada para a determinação da composição de biogás (LNEG)	1
Cromatografia iónica (LNEG)	1
Distanciómetro	2
Equipamento de soldadura	2
Equipamento para caracterização de semicondutores (resposta espectral, traçador de curvas IV, sistema de medição de tempos de vida de portadores, etc.)	20
Equipamento para processamento de semicondutores (fornos de difusão de dopantes, fornos para crescimento cristalino, evaporadora de canhão de electrões, etc.)	20
Estação anemométrica de referência IN_01 S. João das Lampas do LNEG	1
Estação fotogramétrica digital	1
Estação total de topografia	3
Estereodesenhador Wild (1) + Estereorrestituidor analógico Kern PG2 (1) + Estereoscópio de espelhos (3)	5
Fresadora mecânica	1
Licenças de educação do software de avaliação de potencial eólico Wasp (LNEG)	15
Linhas de gases para dopagem de semicondutores	5
Medidores de caudal e amostradores automáticos (LNEG)	10
Medidores portáteis para a composição do biogás (LNEG)	10
Microscópio óptico dotado de contraste de fase e fluorescência (LNEG)	1
Micro-turbina eólica de eixo horizontal TURBan H2.5 (LNEG)	1
Micro-turbina eólica de eixo vertical TURBan V2.0 (LNEG)	1
Nível	4
Óculos anaglíficos	10
Quinadeira/guilhotina	1
Reactor laboratorial com alimentação contínua e descontínua para estudos de degradação de matéria orgânica e produção de biogás. (LNEG)	1
Reactor para ensaios de actividade/toxicidade bacteriana com leitura por infravermelhos (WTW) (LNEG)	18
Receptor GPS	4
Sistema de monitorização e recolha de amostras de efluentes industriais, com leitura contínua de PH, pRedox, condutividade, temperaturas e O2 (LNEG)	1
Sistemas de monitorização de sistemas híbridos fotovoltaicos e eólicos (LNEG)	1
Sistemas fotovoltaicos (demonstração/teste)	4
Sistemas solares térmicos de pequena dimensão agrupados numa Mostra Tecnológica (LNEG)	6
Software Matlab/Simulink com aplicação PowerFlow para cálculo de trânsito de energia (LNEG)	1
Sondas de amostragem, analisadores elementares, espectrofotómetros e cromatografos para caracterização físico-química de combustíveis, resíduos e emissões poluentes (LNEG)	10
Teodolitos analógicos (3) + Teodolitos digitais (2)	5
Torno mecânico	3
Túnel de vento (LNEG)	1

3.2 Parcerias

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

Têm vindo a ser estabelecidos diversos acordos Erasmus bilaterais com Universidades Europeias tendo em vista a mobilidade dos estudantes. Estes acordos têm permitido colocar alunos em diferentes países da União Europeia, com especial ênfase para a Alemanha, Holanda, Polónia e Suécia. Tem igualmente vindo a aumentar o número de alunos a realizar formação no Brasil, o mesmo se passando relativamente à incorporação de alunos Brasileiros em diferentes anos curriculares (e.g. Programa Ciência sem Fronteiras). Esta prática vem sendo

reforçada anualmente a um ritmo crescente, sendo previsível um aumento significativo nos próximos anos. Os dois centros de investigação que desenvolvem trabalho de investigação em áreas mais próximas do curso estão inseridos em sólidas redes internacionais, o que se traduz num envolvimento activo em 14 projectos europeus (FP7 e outros contratos).

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

Erasmus bilateral agreements with several European Universities have been established to promote student mobility. These agreements have allowed students to study abroad in different EU countries, with particular emphasis on Germany, Netherlands, Poland and Sweden. It is also increasing the number of students in mobility to and from Brazil, (e.g. Programa Ciência sem Fronteiras). This practice is increasing annually, and a significant increase is predicted for the coming years. The two research centers that develop research work in the areas close to the program are embedded in solid international networks. This can be seen through an active involvement in 14 European projects (FP7 and other contracts).

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

O conjunto de docentes FCUL exclusivamente dedicados a este ciclo de estudos está envolvido no programa MIT-Portugal, na área dos Sistemas Sustentáveis de Energia desde a sua formação. Por esta via estão, portanto, assegurados mecanismos de colaboração com as instituições de ensino superior nacionais que desenvolvem actividade nestas áreas. Deve referir-se a este propósito que, nos termos previstos no regulamento do Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente, 24 dos ECTS opcionais (12 em cada grupo opcional) podem ser obtidos através da frequência de cursos realizados noutras instituições de ensino superior (com o acordo da coordenação). Embora esta opção não tenha até agora sido utilizada, porque envolve uma logística difícil de coordenação de horários, prevê-se que tal possa vir a acontecer, especialmente no quadro da nova Universidade de Lisboa.

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

FCUL teaching staff exclusively dedicated to this program is involved in the MIT-Portugal Program in the area of Sustainable Energy Systems since its formation. This assures the existence of mechanisms for cooperation with national higher education institutions that are active in these areas. It should be noted in this context that, according to the program regulation, 24 ECTS of optional (12 in each optional group) can be obtained by attending courses taken at other higher education institutions (with the coordinator agreement). Although this option has not been used so far, because it involves a difficult logistics of schedules coordination, it is anticipated that this might happen, namely under the new Lisbon University.

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

Encontra-se em vigor um Protocolo de Colaboração Específico entre a FCUL e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), que fomenta a participação de quadros desta instituição na leccionação de unidades curriculares do Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente. Esses quadros, actualmente com o estatuto de Professores Convidados da FCUL, colocam ao serviço deste ciclo de estudos as suas competências e qualificações reconhecidas junto do sistema empresarial nacional, e de instituições internacionais relevantes.

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

A Collaboration Protocol between FCUL and National Laboratory of Energy and Geology (LNEG) was established specially for this program. This Protocol promotes the participation of staff from this institution in the teaching of program courses. These LNEG staff members are presently Guest Teachers at FCUL, contributing to the program with their skills and qualifications, recognized within the national business system, and relevant international institutions.

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

Nos termos previstos no regulamento do Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente, 24 dos ECTS opcionais (12 em cada grupo opcional) podem ser obtidos através da realização de estágios profissionais nas áreas do curso (com o acordo da coordenação). Um número significativo de alunos tem aproveitado esta possibilidade para ter um primeiro contacto com a realidade do tecido empresarial, e, em muitos casos, desse primeiro contacto acabou por resultar uma estadia do aluno por um período superior para realização da sua Dissertação, ou mesmo, em alguns casos, um contrato de trabalho. Deve referir-se ainda que esta via tem igualmente sido utilizada por vários alunos para se integrar temporariamente em diversos tipos de instituições públicas, e.g. Laboratórios de Estado como o LNEG ou o LNEC, Autarquias, etc.. Têm sido igualmente estabelecidos protocolos com Autarquias para a realização de projectos nas áreas do curso envolvendo estudantes.

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

In accordance with the program regulation of, 24 ECTS of optional courses (12 in each optional group) can be obtained through the completion of professional internships in areas related of the course (with the agreement of coordination). A significant number of students have taken advantage of this opportunity to have a first contact with the reality of the business sector, and in many cases, this first contact ultimately resulted in a student's stay for a longer period for completion of their dissertation, or even in some cases, a contract of employment. It should also be noted that this pathway has also been used by several students to integrate temporarily in various types of institutions, e.g. State Laboratories as LNEG or LNEC, Municipalities, etc.. Protocols with local authorities for the execution of these projects involving students have also been established.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Maria da Conceição Vieira de Carvalho

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

Maria da Conceição Vieira de Carvalho

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

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 - Bruno Manuel Ascenso da Silva Simões

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

Bruno Manuel Ascenso da Silva Simões

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

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 - Jorge Miguel Luz Marques da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Miguel Luz Marques da Silva

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

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

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 - Olga Maria Pombo Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Olga Maria Pombo Martins

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

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

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 Nuno Monteiro de Oliveira e Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Nuno Monteiro de Oliveira e Silva

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

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

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 - Ricardo José Lopes Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo José Lopes Coelho

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

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

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 Manuela Gomes da Silva Rocha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Manuela Gomes da Silva Rocha

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

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

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 - David Miguel Guerreiro Carmo da Luz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
David Miguel Guerreiro Carmo da Luz

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

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

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 - Jean Claude Zambrini

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

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

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

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 - Atle Hahn

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

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

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

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 - Fábio Emanuel Martins Da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fábio Emanuel Martins Da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Manuel Duque Pereira Monteiro Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel Duque Pereira Monteiro Marques

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

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

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 - Maria De Fátima Videira Gomes Teixeira Lempka

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria De Fátima Videira Gomes Teixeira Lempka

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

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

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 - Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso

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

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

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 Cristina Gonçalves Silveira de Serpa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Cristina Gonçalves Silveira de Serpa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Susana Duarte Cordeiro Correia dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Susana Duarte Cordeiro Correia dos Santos

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

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

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 Abel Carreira Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Abel Carreira Gonçalves

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

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

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 - Marta João Nunes Oliveira Panão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Marta João Nunes Oliveira Panão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 Isabel Lopes Estanqueiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Isabel Lopes Estanqueiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Maria da Graça de Figueiredo Rodrigues Gaspar

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria da Graça de Figueiredo Rodrigues Gaspar

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

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

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 Luís de Jesus Rodrigues Guimarães

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Luís de Jesus Rodrigues Guimarães

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho De Matos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho De Matos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Rúben Filipe Cadima de Campos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rúben Filipe Cadima de Campos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - José Romana Baptista Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Romana Baptista Coelho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Dimitris Mostrous

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

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

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

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 - Carlos Jorge Velez Mão De Ferro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Jorge Velez Mão De Ferro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - José Artur de Sousa Martinho Simões

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Artur de Sousa Martinho Simões

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

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

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 - Maria Luísa Calisto de Jesus Moita

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Luísa Calisto de Jesus Moita

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

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

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 Jorge Centeno Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Jorge Centeno Santos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor 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 Miguel Alberto de Miranda

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Miguel Alberto de Miranda

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

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

Mapa VIII - Vanda Costa Brotas Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Vanda Costa Brotas Gonçalves

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

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

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 - Henrique Miguel Leite de Freitas Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Henrique Miguel Leite de Freitas Pereira

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

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

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 - Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomás

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomás

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Joaquim Guilherme Henriques Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Guilherme Henriques Dias

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

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

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 - Ana Maria Formigal de Arriaga

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Formigal de Arriaga

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

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

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 - Edgar Paiva Nunes Cravo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Edgar Paiva Nunes Cravo

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

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

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 Laura da Silva Maia Gonçalves Palma

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Laura da Silva Maia Gonçalves Palma

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

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

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 - Fernando Jorge de Albuquerque Pina Soares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Jorge de Albuquerque Pina Soares

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

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

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 Rodrigo Graça Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Rodrigo Graça Gomes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Olinda Maria Quelhas Fernandes Conde

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Olinda Maria Quelhas Fernandes Conde

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

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

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 Michael Cavaleiro de Miranda

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Michael Cavaleiro de Miranda

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

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

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 - Iveta Rombeiro do Rego Pimentel

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Iveta Rombeiro do Rego Pimentel

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

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

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 José Ferreira Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João José Ferreira Gomes

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

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

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 - Soraia Alexandra Gonçalves Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Soraia Alexandra Gonçalves Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Cristina Maria Sousa Catita

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristina Maria Sousa Catita

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

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

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 Helena Ferreira da Silva Florêncio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Helena Ferreira da Silva Florêncio

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

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

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 - Ricardo Jorge Neves Betencourt da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Jorge Neves Betencourt da Silva

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

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

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 - Helena Margarida Guerreiro Galla Gaspar do Nascimento Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Helena Margarida Guerreiro Galla Gaspar do Nascimento Rodrigues

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

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

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 - Cristina Maria Roque Ramiro De Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristina Maria Roque Ramiro De Oliveira

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

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

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 Alberto Leitão Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Leitão Pires

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

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

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 do Carmo de Portugal e Castro da Câmara

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos do Carmo de Portugal e Castro da Câmara

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

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

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 - Fernando Acácio Monteiro dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Acácio Monteiro dos Santos

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

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

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 - Pedro Manuel Alberto de Miranda

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Manuel Alberto de Miranda

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

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

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 de Fátima Miranda Mendes de Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria de Fátima Miranda Mendes de Sousa

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

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

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 Palma Correia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Palma Correia

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

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

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 - Olinda Coelho Monteiro

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

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

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

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 - Anabela Beatriz Madeira Gomes Boavida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Anabela Beatriz Madeira Gomes Boavida

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

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

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 Manuel de Almeida Serra

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel de Almeida Serra

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

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

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 - Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral

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

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

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 dos Santos Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Hugo dos Santos Marques

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - José Eduardo de Oliveira Madeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Eduardo de Oliveira Madeira

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

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

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 Manuel Lopes Cardoso Cabral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Lopes Cardoso Cabral

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

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

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 Catarina Rosalino da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Catarina Rosalino da Silva

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

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

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 da Encarnação de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria do Rosário da Encarnação de Carvalho

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

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

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 Manuel Nunes Mateus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Nunes Mateus

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

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

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 - Fernando Miranda Borges Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Miranda Borges Gonçalves

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - João Miguel Paixão Telhada

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Miguel Paixão Telhada

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

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

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 Helena Mouriño Silva Nunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Helena Mouriño Silva Nunes

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

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

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 - Raquel João Espinha Fonseca

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Raquel João Espinha Fonseca

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

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

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 - Miguel Centeno da Costa Ferreira Brito

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Centeno da Costa Ferreira Brito

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

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

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 - Guilherme Carvalho Canhoto Carrilho da Graça

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Guilherme Carvalho Canhoto Carrilho da Graça

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

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

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 - Fernando Vítor Marques da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Vítor Marques da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Killian Paulo Kiernan Lobato

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Killian Paulo Kiernan Lobato

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Mário Salgado Baptista Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Salgado Baptista Coelho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
40

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

Mapa VIII - Dulce Helena Ferreira Garcia Rosado Boavida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Dulce Helena Ferreira Garcia Rosado Boavida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 Cristina Ramos de Oliveira Justino

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cristina Ramos de Oliveira Justino

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Santino Eugénio di Berardino

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Santino Eugénio di Berardino

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Paulo Alexandre Pelote da Silva Justino

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Alexandre Pelote da Silva Justino

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - António Augusto Gutierrez Sá da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Augusto Gutierrez Sá da Costa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado 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 - Maria Filomena de Jesus Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Filomena de Jesus Pinto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Paula Alexandra da Conceição Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paula Alexandra da Conceição Costa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Pedro Miguel Rosa de Jesus Abelha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Rosa de Jesus Abelha

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Maria Helena Santos Duarte Lopes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Helena Santos Duarte Lopes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - João Augusto Farinha Mendes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Augusto Farinha Mendes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Maria João Petronilho de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria João Petronilho de Carvalho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Helena Alves

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Joana Rita Gaspar Guerra Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joana Rita Gaspar Guerra Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa VIII - Jorge Augusto Mendes de Maia Alves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Augusto Mendes de Maia Alves

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

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

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

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
Maria da Conceição Vieira de Carvalho	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Bruno Manuel Ascenso da Silva Simões	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Luz Marques da Silva	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Olga Maria Pombo Martins	Doutor	Historia e Filosofia da Educação	100	Ficha submetida
Jorge Nuno Monteiro de Oliveira e Silva	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ricardo José Lopes Coelho	Doutor	História e Filosofia das Ciências	100	Ficha submetida
Maria Manuela Gomes da Silva Rocha	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
David Miguel Guerreiro Carmo da Luz	Doutor	Astronomia e Astrofísica	100	Ficha submetida
Jean Claude Zambrini	Doutor	Física Teórica	100	Ficha submetida
Atle Hahn	Doutor	Fisica Matemática	100	Ficha submetida
Fábio Emanuel Martins Da Silva	Licenciado	Matemática	30	Ficha submetida
Manuel Duque Pereira Monteiro Marques	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria De Fátima Videira Gomes Teixeira Lempka	Doutor	Análise Funcional	100	Ficha submetida
Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Cristina Gonçalves Silveira de Serpa	Mestre	Matemática	30	Ficha submetida
Susana Duarte Cordeiro Correia dos Santos	Doutor	Geometria Diferencial	100	Ficha submetida
Mário Abel Carreira Gonçalves	Doutor	Geologia	100	Ficha

				submetida
Marta João Nunes Oliveira Panão	Doutor	Engenharia Mecânica	20	Ficha submetida
Ana Isabel Lopes Estanqueiro	Doutor	Integração da Geração Eólica na Rede Eléctrica (Departamento Engenharia Mecânica/Energia)	30	Ficha submetida
Maria da Graça de Figueiredo Rodrigues Gaspar	Doutor	Ciência da Computação	100	Ficha submetida
Mário Luís de Jesus Rodrigues Guimarães	Mestre	Informática	50	Ficha submetida
Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho De Matos	Mestre	Informática	30	Ficha submetida
Rúben Filipe Cadima de Campos	Licenciado	Engenharia Informática	30	Ficha submetida
José Romana Baptista Coelho	Mestre	Engenharia Informática	30	Ficha submetida
Dimitris Mostrous	Doutor	Computing	100	Ficha submetida
Carlos Jorge Velez Mão De Ferro	Licenciado	Informática	30	Ficha submetida
José Artur de Sousa Martinho Simões	Doutor	Engenharia Química (Termodinâmica Química)	100	Ficha submetida
Maria Luísa Calisto de Jesus Moita	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Rui Jorge Centeno Santos	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Alberto de Miranda	Doutor	Fisica		Ficha submetida
Vanda Costa Brotas Gonçalves	Doutor	Biologia / Ecologia	100	Ficha submetida
Henrique Miguel Leite de Freitas Pereira	Doutor	Ciências Biológicas	100	Ficha submetida
Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomás	Licenciado	Matemática	100	Ficha submetida
Joaquim Guilherme Henriques Dias	Doutor	Física (na especialidade de Oceanografia)	100	Ficha submetida
Ana Maria Formigal de Arriaga	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
Edgar Paiva Nunes Cravo	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
Maria Laura da Silva Maia Gonçalves Palma	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Fernando Jorge de Albuquerque Pina Soares	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
João Rodrigo Graça Gomes	Licenciado	Engenharia	30	Ficha submetida
Olinda Maria Quelhas Fernandes Conde	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Pedro Michael Cavaleiro de Miranda	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Iveta Rombeiro do Rego Pimentel	Doutor	Física	100	Ficha submetida
João José Ferreira Gomes	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Soraia Alexandra Gonçalves Pereira	Licenciado	Matemática	30	Ficha submetida
Cristina Maria Sousa Catita	Doutor	Engenharia Geográfica e Geoinformática	100	Ficha submetida
Maria Helena Ferreira da Silva Florêncio	Doutor	Ciências Matemáticas e Naturais	100	Ficha submetida
Ricardo Jorge Neves Betencourt da Silva	Doutor	Quimica / Quimica Analitica	100	Ficha submetida

Helena Margarida Guerreiro Galla Gaspar do Nascimento Rodrigues	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Cristina Maria Roque Ramiro De Oliveira	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Leitão Pires	Doutor	Meteorologia	100	Ficha submetida
Carlos do Carmo de Portugal e Castro da Câmara	Doutor	Ciência da Atmosfera	100	Ficha submetida
Fernando Acácio Monteiro dos Santos	Doutor	Geofísica	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Alberto de Miranda	Doutor	Física (Meteorologia)	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Miranda Mendes de Sousa	Doutor	Física/Oceanografia	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Palma Correia	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Olinda Coelho Monteiro	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Anabela Beatriz Madeira Gomes Boavida	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
João Manuel de Almeida Serra	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Hugo dos Santos Marques	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	20	Ficha submetida
José Eduardo de Oliveira Madeira	Doutor	Geologia – Geodinâmica Interna	100	Ficha submetida
João Manuel Lopes Cardoso Cabral	Doutor	Geologia (Geodinâmica interna)	100	Ficha submetida
Maria Catarina Rosalino da Silva	Doutor	Geoquímica	100	Ficha submetida
Maria do Rosário da Encarnação de Carvalho	Doutor	Geologia na Especialidade de Hidrogeologia	100	Ficha submetida
António Manuel Nunes Mateus	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Fernando Miranda Borges Gonçalves	Licenciado	Organização e Gestão de Empresas	30	Ficha submetida
João Miguel Paixão Telhada	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria Helena Mouriño Silva Nunes	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Raquel João Espinha Fonseca	Doutor	Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Miguel Centeno da Costa Ferreira Brito	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Guilherme Carvalho Canhoto Carrilho da Graça	Doutor	Engenharia Fisica	100	Ficha submetida
Fernando Vítor Marques da Silva	Doutor	Engenharia Mecânica	20	Ficha submetida
Killian Paulo Kiernan Lobato	Doutor	Eletroquímica Física, Fotoelectroquímica	100	Ficha submetida
Mário Salgado Baptista Coelho	Licenciado	Direito	40	Ficha submetida
Dulce Helena Ferreira Garcia Rosado Boavida	Doutor	Engenharia Química – Combustão e Ambiente	20	Ficha submetida
Ana Cristina Ramos de Oliveira Justino	Doutor	Biotecnologia	10	Ficha submetida
Santino Eugénio di Berardino	Doutor	Engenharia Sanitária e Ambiental	10	Ficha submetida

Paulo Alexandre Pelote da Silva Justino	Doutor	Engenharia Mecânica	20	Ficha submetida
António Augusto Gutierrez Sá da Costa	Doutor	Engenharia Civil Hidráulica	20	Ficha submetida
Maria Filomena de Jesus Pinto	Doutor	Engenharia Quimica	10	Ficha submetida
Paula Alexandra da Conceição Costa	Doutor	Engenharia Química/Engenharia da Reacção Química	10	Ficha submetida
Pedro Miguel Rosa de Jesus Abelha	Doutor	Engenharia Quimica	10	Ficha submetida
Maria Helena Santos Duarte Lopes	Doutor	Engenharia do Ambiente	10	Ficha submetida
João Augusto Farinha Mendes	Licenciado	Engenharia Mecânica/Termodinâmica Aplicada	10	Ficha submetida
Maria João Petronilho de Carvalho	Doutor	Materiais	10	Ficha submetida
Helena Alves	Licenciado	Matematica Aplicada	30	Ficha submetida
Joana Rita Gaspar Guerra Pereira	Licenciado	Geografia - variante Geografia Fisica	30	Ficha submetida
Jorge Augusto Mendes de Maia Alves	Doutor	Física da Matéria Condensada	100	Ficha submetida
			6550	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição

59

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

<sem resposta>

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

55

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes 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)

<sem resposta>

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

58

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

<sem resposta>

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

0,6

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)

<sem resposta>

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

0,8

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)

<sem resposta>

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

Os procedimentos e critérios de avaliação específicos da FCUL submetem-se ao Despacho n.º 8648/2011 de 27 de Junho. As regras que densificam os critérios, parâmetros, indicadores e procedimentos adequados às especificidades
da FCUL, após aprovação em CC, foram homologados a 2 de Novembro de 2012 pelo Reitor da UL.

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

The procedures and FCUL's specific criteria evaluation, are submitted by order n.º 8648/2011 of 27 June. The rules that densify the criteria, parameters, indicators and procedures related to FCUL's specificities, after being approved by CC, were approved by the Rector of UL, on 2nd November, 2012.

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

http://www.ul.pt/pls/portal/docs/1/319137.PDF

4.2. Pessoal Não Docente

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

Três funcionários em regime de tempo integral. Um dos funcionários encontra-se dedicado a 100% a tarefas de apoio à prototipagem em projectos de alunos nas oficinas de mecânica do Departamento responsável pelo ciclo de estudos. O outro funcionário desempenha funções de acessoria à Comissão Executiva do Departamento, sendo responsável pela coordenação e/ou execução das tarefas administrativas. O terceiro, estagiário do programa de estágios da UL, coadjuva o anterior nas suas funções.

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

Three employees on a full time basis. One of the staff is 100% dedicated to the task of supporting the prototyping projects of students in the workshop of the Department in charge of the Program. The other employee supports the Department Executive, and is responsible for coordinating and/or executing all administrative tasks. There is a PEUL scholarship who assists the previous one in his functions.

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

Ricardo Luís Urbano Pereira, Assistente Técnico, tempo integral, 12º Ano
Rui António Quaresma Marçal, Técnico Superior, tempo integral, Lic. Economia
Ana Luísa de Carvalho, Bolseira PEUL, 12º Ano

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

Ricardo Pereira Luís Urbano, Technical Assistant, full-time, 12th Year
Rui António Quaresma Marçal, Higher Technician, full time, Lic. Economics
Ana Luísa de Carvalho, PEUL scholarship, 12º Year

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

Na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é aplicado, aos trabalhadores não docentes e não investigadores, o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), nomeadamente o SIADAP 3, regulamentado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro (alterada pelas Leis n.ºs 64-A/2008, de 31 de dezembro, e 55-A/2010, de 31 de dezembro).

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

In the Faculty of Science of the University of Lisbon staff (excluding teaching staff and researchers) is assessed

using the Integrated Management System and Performance Evaluation in Public Administration (SIADAP), namely SIADAP 3, regulated by Law n. # 66-B / 2007, December 28 (amended by Law n. paragraphs 64-A/2008, December 31, and 55-A/2010, December 31).

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

O Programa Operacional Potencial Humano (POPH) aprovou a candidatura da Universidade de Lisboa (UL) para financiamento de formação aos colaboradores não docentes. A candidatura, no âmbito da Qualificação dos Profissionais da Administração Pública Central e Local e dos Profissionais da Saúde do POPH, foi submetida pelo Núcleo de Formação e Aperfeiçoamento Profissional dos Serviços Partilhados, tendo incluído a colaboração de todas as unidades orgânicas, incluindo a Faculdade de Ciências. A UL propôs realizar, a partir de outubro de 2012, 87 cursos definidos de acordo com as necessidades de formação previamente diagnosticadas para o público-alvo em questão. No total, foram aprovadas 85 ações de formação que, ao longo dos próximos 24 meses, serão ministradas de forma gratuita, constituindo uma oportunidade de formação para os colaboradores não docentes da UL.

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

The Human Potential Operational Programme (POPH) approved the application of the University of Lisbon (UL) to finance training for non-teaching employees. The application within the Professional Qualification of Central Government and Local Health Professionals and the POPH, was submitted by the Center for Training and Professional Development Shared Services and included the collaboration of all units, including Faculdade de Ciências. Starting October 2012, a total of 87 training courses defined according to the previously detected training needs have been proposed. In total, 85 actions were approved and, over the next 24 months, will be offered for free, providing an opportunity of training for non-teaching employees of UL.

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	59
Feminino / Female	41

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	27
20-23 anos / 20-23 years	54
24-27 anos / 24-27 years	13
28 e mais anos / 28 years and more	6

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	2
Centro / Centre	15
Lisboa / Lisbon	68
Alentejo / Alentejo	10
Algarve / Algarve	3
Ilhas / Islands	2

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	37
Secundário / Secondary	32
Básico 3 / Basic 3	14
Básico 2 / Basic 2	6
Básico 1 / Basic 1	11

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	53
Desempregados / Unemployed	3
Reformados / Retired	4
Outros / Others	40

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	69
2º ano curricular	80
3º ano curricular	88
4º ano curricular	76
5º ano curricular	66
Dissertação	22
	401

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

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º de vagas / No. of vacancies	70	60	60
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	102	76	48
N.º colocados / No. enrolled students	78	70	65
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	57	44	41
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	146	137	124
Nota média de entrada / Average entrance mark	158.5	152.8	143.4

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 coordenação do curso, através do contacto directo permanente com os estudantes, desenvolve um trabalho constante de aconselhamento dos estudantes relativamente ao seu percurso académico, tendo para tal um horário fixo de atendimento semanal.
Em termos mais gerais, existem na FCUL diversas estruturas de apoio pedagógico das quais se destacam o Conselho Pedagógico (CP) e o Gabinete de Aconselhamento Psicológico (GAPsi). O CP é o órgão de coordenação central das atividades pedagógicas, tendo como competências principais: promover, analisar e divulgar a avaliação do desempenho pedagógico dos docentes pelos estudantes; apreciar as queixas relativas a falhas pedagógicas e propor as medidas necessárias à sua resolução. O GAPsi é formado por uma equipa de dois psicólogos e encontra-se aberto a estudantes, docentes e funcionários não docentes, e tem como principal função o acompanhamento psicopedagógico e/ou terapêutico a todos os que achem conveniente receber apoio especializado.

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

The program coordinator, through continued direct contact with the students, advises them in what concerns their academic career. For this, a week fixed schedule is available.
In global terms, there are several educational support structures in FCUL-UL as for instance the Pedagogical Council (CP) and the Office of Counseling Psychology (GAPsi). The CP is the central coordinating board of educational activities, with the core competencies: to promote, analyze and disseminate the evaluation of the teaching staff performance by the students; assess complaints concerning educational problems and propose the necessary measures for their resolution. The GAPsi is formed by a team of two psychologists and is open to students, teachers and non-teaching staff, with the main function of monitoring psychology and / or therapeutic treatment to those who find convenient to receive any specialist support.

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

No início de cada ano letivo a FCUL e os departamentos realizam sessões de receção aos novos alunos destinadas a promover a sua integração na comunidade académica. No caso concreto do Departamento responsável pelo curso, estas sessões têm sido nos últimos anos organizadas essencialmente pela comissão de alunos do curso, que tem tomado igualmente a iniciativa de promover a recepção aos estudantes estrangeiros. Realça-se o facto de uma percentagem significativa dos novos alunos conhecerem já de alguma forma a realidade que irão encontrar, pelo facto de terem estado em contacto com aquela comissão durante o seu 12º ano de escolaridade através das redes sociais, e de algumas acções por eles desenvolvidas em escolas secundárias (e.g. oficinas de construção de carros solares).
A nível institucional existem vários projetos ligados ao GAPsi que visam a integração dos estudantes na comunidade académica, sendo também de realçar a este propósito o papel da Associação de Estudantes.

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

At the beginning of each academic year both FCUL and the different departments organize reception sessions for new students to promote their integration into the academic community. In the Department responsible for the program, these sessions have been organized in recent years mainly by students of the course committee. This committee has also taken the initiative to promote the reception to foreign students. One should emphasize the fact that a significant percentage of the new students are already somehow familiarized with the reality that they we will find, because of their contact with that committee during its 12th year of schooling through social networks, and some actions (eg workshops to build solar cars) that they carried out in secondary schools. Institutionally, there are several projects related to GAPsi directed towards the integration of new students in the academic community. It should also be emphasized the role of the Student Association in this context.

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

No que concerne ao financiamento aos estudantes mais carenciados, a FCUL através dos Serviços de Ação Social da Universidade de Lisboa (SASUL), que têm por missão contribuir para a frequência bem sucedida de todos os estudantes da Universidade de Lisboa, tenta garantir que nenhum seja excluído da instituição por incapacidade financeira. Além dos SASUL existe o programa UL Consciência Social que é um projeto de apoio de emergência a alunos carenciados inscritos na Universidade de Lisboa que, por questões de enquadramento legal, não estão abrangidos pelo sistema nacional de apoios sociais para estudantes do ensino superior. Ao abrigo do protocolo celebrado com a CGD é possível um crédito para a formação académica/profissional dos alunos, em Portugal ou no estrangeiro. Em cada ano letivo, cada departamento organiza sessões que promovem o contacto entre alunos e empresas recrutadoras.

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

To fund students with economic needs, the FCUL through the Social Services of the University of Lisbon (SASUL), whose mission is to contribute to the successful attendance of all students at the University, tries to ensure that no one is excluded due to financial problems. Besides this program exists UL-Consciência Social, which is a project of emergency support to students who, for reasons of legal framework, are not covered by the national system of social support. There is also a protocol with CGD that can be used to give credit to students, to fund the academic/professional career in Portugal or abroad. Every year, the departments organize sessions that promote contact between students and recruiting companies.

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

No final de cada semestre os estudantes preenchem os inquéritos pedagógicos que são posteriormente analisados pelo Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade da FCUL (NUPAGEQ). As UC's cujos resultados dos inquéritos fiquem aquém dos objetivos são referenciadas para melhoria. O presidente de departamento, em articulação com o coordenador do curso responsável pela UC analisa o relatório da UC e demais informação disponível. Se necessário, contacta o docente responsável da UC e, consoante as conclusões, acordam um plano de melhoria.

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

At the end of each semester students fill up the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade da FCUL. The UC's whose survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the program coordinator examine the available information and, if necessary, the teaching staff in charge of UC is contacted to promote the needed changes.

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

O aconselhamento aos estudantes que pretendem entrar em mobilidade é feito por um docente especialmente designado para o efeito. Este docente acompanha igualmente os processos dos alunos assegurando o reconhecimento dos planos de estudos e dos créditos ECTS. Dadas as características do curso, os nossos estudantes têm sido aconselhados a entrar em mobilidade preferencialmente no seu último ano lectivo, altura em que as suas competências são mais atraentes do ponto de vista das instituições de acolhimento. Esta política tem conduzido a que, frequentemente, no final das suas estadias, os estudantes recebam propostas de trabalho e/ou de bolsas para continuação de estudos. A nível institucional o Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional exerce as suas competências no domínio da dinamização da mobilidade de estudantes e do pessoal da FCUL, competindo-lhe a divulgação das candidaturas aos programas internacionais relevantes.

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

The advice to students who want to get into mobility is done by a teacher specially designated for this purpose. This teacher also monitors students' processes ensuring the recognition of curricula and ECTS credits. Given the characteristics of the course, our students are being advised to get in mobility preferably in their last school year, when their skills are most attractive from the point of view of the host institutions. The result of this policy is that often, at the end of their stay, students receive job offers and / or scholarships offers for further studies. Institutionally the Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional is responsible for the promotion of mobility of students and staff of FCUL, through the disclosure of information on applications for relevant international programs.

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.

No enquadramento definido pelos objectivos gerais enunciados em 1.1, os estudantes, ao longo da sua formação, adquirem um conjunto de competências, nomeadamente para: i) efectuar a avaliação dos diferentes recursos renováveis de energia; ii) dimensionar e projectar sistemas de geração de energias renováveis autónomos ou integrados na rede; iii) seleccionar, justificadamente, as tecnologias de produção de energia renovável mais consentâneas com as especificidades de cada situação em análise; iv) efectuar auditorias de eficiência energética em ambiente construído habitacional ou industrial; v) projectar soluções inovadoras de eficiência energética adaptadas a cada situação concreta; vi) apresentar soluções que promovam a minimização dos impactos ambientais associados às diversas formas de conversão de energia. O sucesso na aquisição destas competências é testado nas avaliações efectuadas nas diferentes unidades curriculares e, em última análise, durante a sua dissertação/projecto.

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

In the framework defined by the general goals set out in 1.1, the students throughout their education, acquire a set of skills including: i) undertake an evaluation of different renewable energy resources, ii) sizing and design of systems to renewable energy generation for autonomous or grid integrated systems iii) select rightly technologies for renewable energy production in line with the specifications of each situation, iv) audits energy efficiency in housing or industrial built environment v) designing innovative solutions for energy efficiency adapted to each specific situation; vi) provide solutions that promote the minimization of environmental impacts associated with the various forms of energy conversion. Successful acquisition of these skills is tested with the assessments performed in different courses and, ultimately, in their dissertation / project.

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

Relativamente aos aspectos puramente organizacionais do ciclo de estudos é clara a sua coerência com os princípios do Processo de Bolonha ao nível do ensino das Engenharias, já que se encontra implementado um sistema de ECTS, sendo permitido aos estudantes utilizar o 3º ano como ponto de saída para início de mobilidade, ou o 4º ano como ponto de entrada, o que, aliás, tem sido utilizado por estudantes provenientes de países europeus. Também no que se refere à mudança de paradigma preconizada pela declaração de Bolonha/Praga ao centrar o ensino na aquisição de competências pelos alunos, em detrimento da sua centragem na transmissão do conhecimento pelos docentes, foi feita uma aposta clara neste ciclo de estudos, traduzida no peso dado às horas de contacto do tipo TP e PL, na inclusão de uma disciplina de Projecto no final do 3º ano curricular, e, ainda, na aposta na possibilidade de creditação de ECTS com base em trabalho efectuado pelo aluno fora do ambiente académico tradicional.

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

In what concerns the program organization it is clear that it is consistent with the Bologna Process principles for engineering education, since a system of ECTS is implemented, and students can freely use the 3rd year as a departure point for mobility, and 4th year can be used as an entry point, which, in fact, is already beeing used by students from European countries. There is also a clear commitment in this program to the paradigm shift advocated by the Bologna/Prague declaration, to focus on learning by students at the expense of centering it in the knowledge transmission by teachers, as can be seen considering the weight given to contact hours of type TP and PL, the inclusion of a Project course at the end of the 3rd year curriculum, and also the bet on the possibility of accreditation of ECTS based on work done by students outside the traditional academic environment.

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

Anualmente, aquando da discussão e aprovação do relatório anual do Departamento de Engenharia Geográfica Geofísica e Energia, estas questões são discutidas em Conselho de Departamento. Sempre que essa discussão suscita uma necessidade de revisão curricular, é criada uma comissão formada por um grupo mais restrito de docentes que, em conjunto com a coordenação do curso, propõe as alterações consideradas necessárias. Estas propostas são veiculadas para os órgãos competentes. Neste contexto deve ainda ser recordado o mecanismo de avaliação da satisfação dos estudantes anteriormente referido (5.2.4) que tem estado frequentemente na base de pequenas alterações efectuadas ao plano de estudos.

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

Every year, during the discussion and approval of the annual report of the Geographical Engineering, Geophysics and Energy Department, these issues are discussed in the Council of Department. Whenever this discussion raises a need for curriculum revision, a committee formed by a smaller group of teachers is created. These group, together with the course coordinator, propose changes considered to be necessary. These proposals are sent to the competent bodies. In this context it should also be remembered the mechanism for assessing student satisfaction already mentioned (5.2.4) which has often been in the base of small adjustments made to the program structure.

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

A integração dos estudantes na investigação científica tem sido promovida por duas vias: i) através da realização de estágios nos centros que desenvolvem investigação em áreas mais próximas das áreas do curso (SESUL e IDL) no âmbito de projectos de investigação nacionais e internacionais, e também em instituições exteriores, entre as quais se destacam o LNEG e o LNEC. Esta realização de estágios é claramente incentivada pelo facto de os estudantes poderem creditar horas de trabalho dedicadas a este tipo de actividades em substituição de disciplinas de opção, até um total previsto no regulamento de 24ECTS (12 no grupo opcional 1, e 12 no grupo opcional 2); ii) através da realização das respectivas dissertações de mestrado inseridos em actividade de investigação naqueles centros.

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

Students integration in scientific research is promoted in two ways: i) through internships in research centers with activity in areas close to the areas of the course (mainly SESUL and IDL) in the context national and international research projects and also at other institutions, among which it should be mentioned LNEG and LNEC. This kind of activity is clearly encouraged by the fact that students can credit hours of work devoted to this type of activities in place of elective courses, for a total 24ECTS (12 in optional group 1 and 12 in group optional 2), ii) through the completion of their dissertations inserted in research activity in those centers.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

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

6.2.1.1. Unidade curricular:

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

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

Maria Da Conceição Vieira De Carvalho - 120

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

Bruno Manuel Ascenso Da Silva Simões - 135

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Bruno Manuel Ascenso Da Silva Simões - 135

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

Familiarizar o estudante com a teoria básica de Álgebra Linear, com os fundamentos do estudo de sistemas de equações lineares e aplicações lineares e sua relação com a teoria de matrizes.
Pretende-se igualmente que o estudante seja capaz de resolver problemas de nível introdutório e médio nos tópicos abordados. Em particular, deve ser capaz de utilizar sistemas de equações, na construção de modelos matemáticos simples ligados às ciências e engenharias.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this course the student should be familiar with the basic concepts of Linear Algebra, the fundamental concepts of the theory of systems of linear equations and linear transformations and its relation with the theory of matrices. It is also intended that the student is able to solve problems at an introductory and middle level on these topics. In particular, he should be able to use systems of equations and linear transformations to solve problems on simple mathematical models related to sciences and engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Sistemas de equações lineares
2. Matrizes e determinantes
3. Vectores de R2, R3 e Rn
4. Subespaços vectoriais de Rn
5. Aplicações lineares
6. Valores e vectores próprios

6.2.1.5. Syllabus:

1. Linear systems of equations
2. Matrices and determinants
3. Vectors in R2, R3 and Rn
4. Vector subspaces in Rn
5. linear Applications
6. Eigenvalues and eigenvectors

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e teórico-práticas de resolução de exercícios e apresentação de resoluções.

2 alternativas :

1. Exame final escrito, eventualmente seguido de um exame oral.

2. Dois testes :
1º teste, com a cotação de 8 valores, a realizar durante o semestre.
2º teste, com a cotação de 12 valores, a realizar na 1ª data da época normal de exames, eventualmente seguido de um exame oral.

Os alunos com nota inferior a 3,5 (em 8) no 1º teste terão de ser avaliados pelo exame final (opção 1).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and problem sessions.

In this course there are two alternatives of evaluation

1. Final written exam, possibly followed by an oral examination.

2. Two written tests:

2.1. 1st test, for 8 points, to be held during the semester.

2.2. 2nd test, for 12 points to be held on the 1st day of regular epoch exams, possibly followed by an oral examination.

Students having less than the 3.5 (of 8) in the 1st test must be evaluated by the final examination (option 1).

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP+ 1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 3TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

H. Anton & C. Rorres, Elementary Linear Algebra - Applications Version, John Wiley and Sons, 2000
E. A. Carlen and M. C. Carvalho, Linear Algebra from the beginning. For scientists and engineers, W. H. Freeman, 2007.
R. Fernandes & F. Rodrigues, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Sebenta de ALGA da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNL, 2008
Texto disponível em: http://www.ptmat.fc.ul.pt/~cgomes/textoteorico_alga_fctunl.pdf
J. F. Queiró & A. P. Santana, Introdução à Álgebra Linear, Gradiva, 2010
Exercícios disponíveis em: http://sites.google.com/site/livroial/
G. Strang, Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press, 1998
G. Strang & K. Borre, Linear Algebra, Geodesy, and GPS, Wellesley-Cambridge Press, 1997

Mapa IX - Cálculo I / Calculus I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo I / Calculus I

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

Jean Claude Zambrini - 120

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

Fábio Emanuel Martins Da Silva - 45
Atle Hahn - 135

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Fábio Emanuel Martins Da Silva - 45
Atle Hahn - 135

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

Adquirir conhecimentos básicos de Cálculo Diferencial e Integral, com ênfase sobre problemas de engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquire basic knowledge on Differential and Integral Calculus, with emphasis on engineering problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sucessões e Séries: limites de sucessões; teorema da sucessão monótona; sucessão de Cauchy; séries numéricas; série geométrica e harmónica. Funções reais, e continuidade: funções reais; limites de funções; continuidade; funções inversas e continuidade; teorema do valor intermédio; teorema do Máximo. Cálculo diferencial: interpretação da derivada; regras de derivação; derivação da função composta e da inversa; derivadas de ordem superior; os Teoremas do Extremo , de Rolle, de Cauchy e de Lagrange; regras de l'Hospital. Cálculo integral: primitiva; primitivas de funções contínuas; regras de primitivação; primitivas elementares e primitivas não elementares; integral de funções primitiváveis e interpretação geométrica; notação diferencial e integral em física; propriedades do integral de funções contínuas; integração por partes e por mudança de variável; integração de funções racionais e integração por substituição; aplicações geométricas: comprimento, áreas planas e volumes de sólidos.

6.2.1.5. Syllabus:

Infinite sequences, Series: sequences limit; Convergence of nondecreasing (nonincreasing) bounded sequences; series, Geometric, Harmonic; Limits of functions, continuity: limits; limits of nondecreasing (nonincreasing) functions; inverse of functions; continuity of inverse functions; intermediate value Theorem; Maximum value Theorem; applications. Differential calculus: interpretation of derivative; derivation rules; chain rule; derivative of inverse function; higher order derivatives; critical points; theorems of Rolle,Cauchy and Lagrange; L'Hôpital Rule. Integral calculus: primitive; primitive of continuous functions; primitivation rules; primitives of elementary (and less elementary) functions; integral geometric interpretation; differential and integral notations in physics; integrals of continuous functions; integration by parts, by change of variable; integration of rational functions; substitution method; geometric applications : arc length, flat areas and volumes of solids.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de exercícios.

Exame final escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures which provide the exposition of material, classes which are used to solve and discuss sets of problems related to the material in the lectures.

Final written examinantion.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja

encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3TP +1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Exercícios da página moodle da disciplina.

1. Tom M. Apostol - Calculus Vol I - One Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra - Xerox College Publishing, Waltham, Massachusetts, Toronto.
2. C. Sarrico - Análise Matemática - Leituras e exercícios- Gradiva, 1997.

Mapa IX - Programação I / Programming I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação I / Programming I

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

Maria Da Graça De Figueiredo Rodrigues Gaspar - 90

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

Carlos Jorge Velez Mão De Ferro - 90
Dimitris Mostrous - 90
José Romana Baptista Coelho - 90
Mário Luís De Jesus Rodrigues Guimarães - 90
Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho De Matos - 30
Rúbem Filipe Cadima De Campos - 90

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Carlos Jorge Velez Mão De Ferro - 90
Dimitris Mostrous - 90
José Romana Baptista Coelho - 90
Mário Luís De Jesus Rodrigues Guimarães - 90
Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho De Matos - 30
Rúbem Filipe Cadima De Campos - 90

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

Pretende-se que o aluno aprenda a programar numa linguagem imperativa (o C), que fique a conhecer técnicas de programação e algoritmos básicos, e que adquira bons hábitos de programação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Fundamentals of imperative programming (in C), basic programming techniques and algorithms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programação básica
COMPONENTE TEÓRICA:
Programas simples: variáveis, expressões, controlo de fluxo. Funções. Arrays. Cadeias de caracteres. Estruturas.
Introdução aos apontadores.
COMPONENTE TEÓRICA-PRÁTICA:
Realização de 2 projectos práticos.
Resolução de exercícios sobre os assuntos abordados nas aulas teóricas.

6.2.1.5. Syllabus:

Basic programming

Programming in the small: variables, expressions, control flow. Functions. Arrays. Strings. Estruturas. Pointers - an introduction.

2 programming projects.
Small programming exercices.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais de exposição da matéria e de resolução de exercícios.
Aulas em laboratório de informática, para execução de pequenos programas.

Exame final - 75%
Trabalhos práticos a realizar durante o semestre - 25%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and lab classes.

Exam -75%
Practical work to be done during the semester -25%

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+2OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+2TP +2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
– C, How to Program, 6th Edition, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson Prentice Hall, 2010.
ou
- C: Como Programar, 6ª edição, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2011, ISBN: 978-85-7605-934-9.

Outros Elementos de Estudo:
– The C Programming Language. Second Edition. Brian Kernighan and Dennis Ritchie. Prentice-Hall, 1988.
– The C Book. Versão online da segunda edição livro de Mike Banahan, Declan Brady e Mark Doran, publicado pela Addison Wesley, 1991.

Mapa IX - Química Geral / General chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Geral / General chemistry

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

José Artur De Sousa Martinho Simões - 90

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

Cristina Maria Roque Ramiro De Oliveira - 30
Maria Luísa Calisto De Jesus Moita - 60
Rui Jorge Centeno Santos - 30

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Cristina Maria Roque Ramiro De Oliveira - 30
Maria Luísa Calisto De Jesus Moita - 60
Rui Jorge Centeno Santos - 30

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

Pretende-se que os alunos dominem um conjunto de conceitos básicos de Química, que se apercebam da importância da Química no tema principal do seu plano de estudos e que se sintam estimulados a aprofundar assuntos tratados ao longo do semestre.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After completing the course the students should master a set of basic concepts in Chemistry, understand the importance of Chemistry for their future professional career, and feel stimulated to deepen their chemical knowledge.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Átomos: o mundo quântico. Ligações químicas. Forma e estrutura molecular. Propriedades dos gases. Líquidos e sólidos. As leis da Termodinâmica. Equilíbrios físicos. Equilíbrios químicos. Ácidos e bases. Equilíbrio em fase aquosa. Electroquímica. Cinética química.

6.2.1.5. Syllabus:

Atoms: the quantum world. Chemical bonds. Shape and molecular structure. Properties of gases. Liquids and solids. The laws of thermodynamics. Physical equilibria. Chemical equilibria. Acids and bases. Gas-phase equilibria. Electrochemistry. Chemical kinetics.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, teórico-praticas para resolução de problemas e práticas para realização de trabalhos experimentais. As sessões de orientação tutorial são utilizadas para tirrar dúvidas aos alunos.

A avaliação da parte teórica tem duas componentes: um teste sobre fundamentos de química (que contribui com 2 valores para a classificação teórica) e um exame final (18 valores). No caso de a classificação teórica ser entre 8.0 e 9.4 valores, o aluno tem acesso a uma prova oral. A nota final é a média das notas teórica (2/3) e prática (1/3). A aprovação na disciplina implica classificações maiores ou iguais a 10 nas partes teórica e prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive lectures, problem solving activities during TP sessions, and Experimental activities during P sessions. OT sessions are used to individually clarify syllabus items whenever necessary.

The score of a multiple choice test (max 2 points) plus the score of a final written exam (max 18 points) is one of the components of the final grade. The second component is the laboratory performance (including written reports; maximum score 20 points). The final grade is the weighed average of the first (2/3) and second (1/3) components. A minimum grade of 10/20 in each component is required. Students graded from 8.0 to 9.4 in the written exam are submitted to an oral exam.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 3T+1TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which

students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 3T+1TP+1PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

P. W. Atkins, L. Jones, Chemical Principles (5th ed.), Freeman, New York, 2010.

Mapa IX - Terra, Ambiente e Clima / Earth, Environment and Climate

6.2.1.1. Unidade curricular:

Terra, Ambiente e Clima / Earth, Environment and Climate

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

Jorge Miguel Alberto De Miranda - 30

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Permitir a aquisição por parte dos alunos de conhecimentos sistemáticos sobre os principais processos físicos, químicos e biológicos que condicionam a mudança climática, e sobre a sua importância relativa, numa óptica integrada de análise do Sistema Terrestre. A disciplina procura em particular desenvolver uma atitude informada e científica sobre um dos mais importantes tópicos da actualidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Allow the acquisition by students of systematic knowledge on the main physical, chemical and biological processes that influence climate change, and on their relative importance, using an integrated analysis of the Earth System. The course seeks in particular to develop a scientificaly informed attitude about the most important topics of today.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Formação da Terra: o sistema solar; formação da Terra e da Lua; meteoritos; composição primitiva da Terra; evolução e diferenciação; escape de gases atmosféricos.

Balanço radiativo: estrutura vertical da atmosfera; constituintes fundamentais; equilíbrio radiativo; modelo de efeito de estufa de uma camada; aerossóis.

Circulação atmosférica e oceânica: circulação geral da atmosfera; circulação oceânica;

Hidrosfera e glaciações: reservatórios de água na Terra; dinâmica da criosfera; glaciações; variação do nível do mar.

Biosfera: níveis tróficos; fotossíntese; influência no equilibrio radiativo.

Dinâmica da Geosfera: tectónica de placas; isostasia; vulcanismo; meteorização.

Ciclos biogeofísicos e biogeoquímicos: escalas de tempo; reservatórios e fluxos; ciclos da água, carbono, azoto, fósforo e enxofre.

Forçamento e retroacção: variações forçadas e variações livres; forçamento externo (galáctico, orbital e da radiação solar); ciclos de Milankovitch; forçamento interno.

6.2.1.5. Syllabus:

Formation of the Earth: the Solar System, formation of the Earth and Moon, Meteorites; primitive Earth

composition, evolution and differentiation; escape of atmospheric gases.

Radiative balance: vertical structure of the atmosphere; fundamental constituents; radiative balance; one layer greenhouse model; aerosols.

Atmospheric and oceanic circulation: atmospheric general circulation; oceanic circulation;
Hydrosphere and glaciations: water reservoirs on Earth; dynamics of the cryosphere; glaciations; sea level change.

Biosphere: trophic levels; photosynthesis; influence in radiative equilibrium.

Dynamics of the Geosphere: plate tectonics; isostasy; volcanism; weathering.

Biogeophysical and biogeochemical cycles: time scales; reservoirs and flows, cycles of water, carbon, nitrogen, phosphorus and sulfur.

Forcing and feedback: variations forced and free variations; external forcing (galactic orbital and solar radiation); Milankovitch cycles; internal forcing.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos cobrem os aspectos mais importantes sobre os principais processos físicos, químicos e biológicos que condicionam a mudança climática e demonstram claramente a sua importância.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers the most important aspects about the main physical, chemical and biological processes that influence climate change and clearly demonstrate its importance.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas expositivas.

Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures.

Final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv)

Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Ahrens, C. Donald, Meteorology Today, 2007. An Introduction to Weather, Climate and the Environment", 8ª edição, Thomson Brooks/Cole, 537 pp

Brimblecombe, P. and Lein, A. Yu, 1989. Evolution of the Global Biogeochemical Sulphur Cycle. Wiley, Chichester.

Drewry, D., 1986. Glacial Geologic Processes, Edward Arnold, London.

Graedel T. E. e P J Crutzen, 1993. Atmospheric Change, An Earth System Perspective. W H Freeman and Company, New York, pp 1-446.

Jacobson, M, Charlson RJ, Rodhe H, Orians GH, 2008. Earth System Science, from Biogeochemical Cycles to Global Change. International Geophysics Series, Vol72. Elsevier.

Miranda, JMA. 2010. "Terra, Ambiente e Clima: Introdução à Ciência do Sistema Terestre". 121 pp. www.http://idl.ul.pt/sites/idl.ul.pt/files/investigadores/TAC_2010_0.pdf#overlay-context=node/69.

Mapa IX - Astronomia e Astrofísica / Astronomy and Astrophysics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Astronomia e Astrofísica / Astronomy and Astrophysics

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

David Manuel Guerreiro Carmo Da Luz - 30

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Oferecer uma formação básica em Astronomia e Astrofísica que permita aos alunos entender o universo físico em que vivem. Treinar os alunos no raciocínio científico típico da Astronomia e Astrofísica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide an introduction to basic concepts in Astronomy and Astrophysics allowing the students to understand the physical universe where they live. To train the students to use the typical scientific reasoning of Astronomy and Astrophysics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- As 4 interacções físicas na organização do universo.
- Dimensões. Escalas espaciais e temporais.
- Orientação na esfera celeste. Coordenadas celestes.
- O que são e porque existem as estações do ano?
- O que são e porque existem as marés?
- O que são e porque existem estrelas?
- Para que serve um telescópio?
- Como se obtem a informação astronómica?
- Afinal o que é um planeta?
- Como influencia o Sol o que se passa na Terra?
- O que é a Astrofísica?

- Como conhecemos a idade das estrelas?
- O que é um buraco negro?
- Como é constituída a nossa Galáxia?
- Distâncias extra-galácticas e o Universo a larga escala.
- Em que se baseia a teoria do Big Bang?
- SETI: pesquisa de vida extraterrestre inteligente
- Astronomia e Astrologia.
Análise de notícias de Astronomia.

6.2.1.5. Syllabus:

- The 4 physical interactions acting in the organization of the universe.
- Dimensions. Spatial and time scales.
- Orientation in the celestial sphere. Celestial coordinates.
- What are seasons and why do they exist?
- What are tides and why do they exist?
- What are stars and why do they exist?
- What exactly is a telescope used for?
- How do we collect astronomical information?
- After all, what is a planet?
- How does the Sun affect the Earth?
- What is Astrophysics?
- How do we know the age of the stars?
- What is a black hole?
- What is the components and structure of our Galaxy?
- Extragalactic distances: the large scale universe.
- What are the basis of the Big Bang theory?
- SETI: search for extraterrestrial intelligence
- Astronomy and Astrology
Analysis of astronomical news.

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

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referencia neste assunto.

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

The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação do tópico e discussão.

Assiduidade e participação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation and discussion of the topics and concepts.

Participation.

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

A metodologia utilizada permitirá aos estudantes abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.

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

The methodology will allow students to address issues developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Freedman & Kaufmann, Universe, W.H.Freeman.*
- *Seeds, Foundations of Astronomy, Wadsworth.*
- *Zelik & Smith, Introductory Astronomy & Astrophysics, Saunders College Publishing.*
- *Harwitt, Astrophysical Concepts, Springer-Verlag*

Mapa IX - Bioética / Bioethics

6.2.1.1. Unidade curricular:
Bioética / Bioethics

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Miguel Luz Marques Da Silva - 60

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A bioética é uma área transversal a múltiplos ramos do saber, que tem vindo a suscitar atenção crescente, fruto do progressivo impacto da biologia na sociedade, em especial na área da saúde humana. De facto, a bioética mantém uma relação estreita com a biomedicina, mas a biologia tem também implicações em muitas outras áreas de grande pertinência ética e social, como por exemplo as que advêm do evolucionismo, as relações entre humanos e animais, as questões ambientais, as de carácter social (como as ligadas à demografia ou direitos humanos), ou as biotecnológicas. Esta disciplina visa abordar todas elas, adotando um perfil de bioética global. O objetivo é dotar os futuros biólogos de formação, conhecimentos e capacidades argumentativas sobre a envolvente ética da sua área de actividade e de saber. A disciplina assume-se assim como um instrumento para apoiar a percepção e gestão de problemas no contexto das relações entre ciência e sociedade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
As the impact of the biological sciences and biotechnologies on human life and social organizations increases, there is a rising interest in the transdisciplinary subject of Bioethics. A close relation between Bioethics and medicine may be found, but the impact of modern biology in human societies far surpass its impact in human health. In fact, subjects as the human – animal relations, the environmental impacts of human activities and the societal consequences of demography or biotechnology became important issues for ethical reasoning. In this discipline we adopted a global perspective of bioethics, embracing all the issues mentioned above, aiming to provide the future biologists with the basic knowledge and arguing tools essential to cope with the ongoing controversies in their professional areas. It is thereby an instrument to support the understanding and the management of problems that may emerge in the context of the science- society relations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Principais teorias de ética normativa; origem, definição e enquadramento da Bioética; Ética biomédica: Relevância e principais questões atuais; experimentação no ser humano; procriação assistida, interrupção da gravidez e contraceção; clonagem; transplantes e doação de órgãos; morte, eugenia, eutanásia; genoma humano. Ética e animais: Origens e antecedentes; Descartes; Singer e Regan; experimentação animal; outros usos dos animais. Ética ambiental: Perspetiva histórica e enquadramento; principais teorias; ética da conservação da natureza e da biodiversidade; pressupostos éticos do desenvolvimento sustentável; conflitos e dilemas em ética ambiental. Ética e biotecnologia: organismos geneticamente modificados; clonagem de animais; patentes, recursos genéticos e equidade; envolvente ética da controvérsia sobre alimentos e culturas geneticamente modificadas. Ética e deontologia profissional: o Código Deontológico dos Biólogos. Ética científica.

6.2.1.5. Syllabus:
Main theories of normative ethics; the genesis, definition and historical evolution of bioethics. Biomedical ethics: Main contemporary issues; analytical theoretical models in biomedical ethics; the principalist model; human

experimentation; medically supported reproduction; abortion and contraception; cloning; transplantation and organ donation; death, eugenics, euthanasia; the human genome. Ethics and animals: Origins and historical perspectives; Descartes; Singer and Regan; animal experimentation; other uses of animals; Environmental ethics: Historical perspective; main theories; the ethics of nature conservation and biodiversity; the ethical framework of sustainable development. Ethics and biotechnology: Historical perspective; genetically modified organisms; animal cloning; patents, genetic resources and equity; ethical component of the controversy over GM foods and crops; Ethics and professional deontology: the Portuguese biologists' deontological code. Scientific ethics.

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

A adoção de uma perspetiva de Bioética Global, abrangendo as temáticas da biomedicina, da ética animal e da ética ambiental, coaduna-se com o objetivo de preparar os futuros biólogos, técnicos e cientistas para a enfrentar as diversas controvérsias sociais que poderão ter que dirimir na sua vida profissional. A inclusão, no início do curso, de um módulo sobre ética normativa, cumpre o objetivo de elevar o debate ético para um patamar de maior consistência e profundidade.

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

The adoption of a Global Bioethics perspective, ranging from biomedical ethics to animal and enviornmental ethics paves the way for enabling future life scientists to face social controversies. The inclusion of a initial modulus on normative ethics reinforces the quality of ethical debates.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas, finalizadas com a discussão interativa de curtos estudos de caso.

Exame final com perguntas com resposta de escolha múltipla.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures that include brief discussions of case studies.

Multiple-choice final examination.

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

A adoção de uma perspetiva deliberadamente neutra, i.e., não dogmática, potencia a concretização do objetivo de reforçar o espírito crítico e reflexivo nos estudantes. A introdução de estudos de caso no final das sessões teóricas apoia o objetivo de desenvolver as capacidades argumentativas dos estudantes.

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

The adoption of a non-dogmatic perspective is expected to reinforce the critical and reflexive skils of students; the use of short case studies at the end of the lectures is expected to develop the capacity of students to argument.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Beckert, C. (2004). Introdução à Ética. In: Rosa, H.D., ed., Bioética para as Ciências Naturais, pp 37-66. Fundação Luso-Americana, Lisboa.

Comstock, G., ed. (2002). Life Science Ethics. Iowa State Press, Ames, Iowa.

Hottois, G. & Parizeau, M.-H. (1993). Dicionário da Bioética. Instituto Piaget, Lisboa.

Rachels, J. (2004). Elementos de Filosofia Moral, Gradiva, Lisboa.

Reiss, M.J. & Straughan, R. (2001). Melhorar a Natureza? Publicações Europa-América, Mem Martins.

Ribeiro da Silva, J., Barbosa, A. & Vale, F.M., eds. (2002). Contributos para a Bioética em Portugal, Edições Cosmos e Centro de Bioética da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Rosa, H.D., ed. (2004). Bioética para as Ciências Naturais. Fundação Luso-Americana, Lisboa.

Singer, P. (2000). Ética Prática. Gradiva, Lisboa.

Mapa IX - Cálculo II / Calculus II

6.2.1.1. Unidade curricular:
Cálculo II / Calculus II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Manuel Duque Pereira Monteiro Marques - 120

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Atle Hahn - 135
Maria De Fátima Videira Gomes Teixeira Lempka - 45

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Atle Hahn - 135
Maria De Fátima Videira Gomes Teixeira Lempka - 45

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Continuação de Cálculo 1

Adquirir conhecimentos básicos de Cálculo Diferencial e Integral

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Sequel of Calculus 1.Basic knowledge of Calculus

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Séries numéricas

2.Séries de potências e fórmula de Taylor

3.Noções sobre séries de Fourier

4.Introdução ao cálculo diferencial em R^n

5.Equações diferenciais ordinárias

6.2.1.5. Syllabus:
1.Numerical Series

2.Power Series e Taylor Theorem

3.Notons on Fourier Series

4.Introducton to Diferental Calculus in R^n

5.Ordinary diferental equatons.

Descrição detalhada dos conteúdos programátcos

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering.

The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

3 horas de Teória,
2 horas de Prática com partcipação dos alunos no quadro

Como no Cálculo 1 (Teste intermediário com teste fnal ou só exame fnal)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

3 hours of theory,
2 hours of problems sessions,with actve partcipaton of the students at the blackboard.

Like in Calculus 1 (intermediary test with second test, or fnal exame)

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3TP +1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
J.Stewart,Vol1 e 2, Cengage Learning,São Paulo (2006)
N.Piskounov,Cálculo Diferencial e Integral,Vol 1,2,Lopes da Silva (1975,1978)

Outros Elementos de Estudo:
M.Spivak,Calculus,4th edition,Publish or Perish

Mapa IX - Ciência e Arte / Science and Art

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciência e Arte / Science and Art

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

Olga Maria Pombo Martins - 67,5

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
• Conhecer os momentos fundamentais da relação entre a Ciência e a Arte.
• Compreender a importância da imagem (visualização) na construção e comunicação do conhecimento científico.
• Estudar alguns exemplos paradigmáticos da relação Ciência e Arte.
Interrogar o sentido da articulação entre ciência e arte na nossa contemporaneidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
• To study the fundamental steps of the relation between Science and Art.
• To understand the importance of image (visualization) in the construction and communication of scientific knowledge.
• To study some paradigmatic cases of the relation Science and Art. To question the contemporary meaning of the articulation between Science and Art

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução
2. Momentos fundamentais da relação Ciência e Arte
3. A Imagem na Ciência e na Arte
4. Estudos de caso
5. Componente prática

6.2.1.5. Syllabus:
1. Introduction
2. Fundamental moments of the relation Science and Art
3. Image in Science and Art
4. Case studies
5. Practical Course Component

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O programa está de acordo com os objectivos da disciplina enunciados em 2.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program was elaborated according to the goals set out in 2.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Exposições pelo professor, apresentações em power-point, debates, discussões colectivas, visitas de estudo.

Trabalho individual (70%), sua apresentação e discussão (30%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures, power-point presentations, debates, collective discussions, field trips.

Individual work (70%), its presentation and discussion (30%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino teórico e prático foram planeados de forma a garantir os objectivos da UC.

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

The methods of theoretical and practical training were planned to ensure the objectives of the UC.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Brian S. Baigrie (ed.)(1996), Picturing Knowledge - Historical and Philosophical Problems Concerning the Use or Art in Science, Toronto / Buffalo / London: University of Toronto Press.
Caroline A. Jones and Peter Galison (eds.) (1998), Picturing Science Producing Art, New York: Routledge.
Darvas, György (2007), Symmetry. Cultural-Historical and Ontological Aspects of Science-Arts Relations (trad. inglêsa por David Robert Evans), Basel / Boston / Berlin: Biskhäuser.
Kemp, Martin (2000), Visualizations. The Nature book of Art and Science, Oxford: Oxford University Press.
Palmira Fontes da Costa (ed.), (2007), Ciência e Bioarte. Encruzilhadas e Desafios Éticos, Lisboa: Caleidoscópio.
Pombo, Olga (2006), Unidade da Ciência. Programas, Figuras e Metáforas, Lisboa: Duarte Reis.
Putnam, Hilary (1988), Representation and Reality, Cambridge: MIT Press

Mapa IX - Ecologia Geral / General Ecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ecologia Geral / General Ecology

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

Vanda Costa Brotas Gonçalves - 210

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

Henrique Miguel Leite De Freitas Pereira - 210

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Henrique Miguel Leite De Freitas Pereira - 210

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

Esta disciplina pretende introduzir os alunos aos conceitos básicos e princípios teóricos em Ecologia, bem como estabelecer a relevância da Ecologia para a resolução dos problemas ambientais. Pretende-se ainda que os alunos obtenham alguma experiência do trabalho de campo e de modelação computacional em Ecologia.

O programa adoptado segue uma abordagem feita sob a perspectiva de motivar o interesse dos alunos pelas questões da Ecologia. O Homem é considerado, devido ao seu dramático efeito no planeta e no clima, como um "parâmetro geofísico". Esta abordagem é transmitida de um modo transversal ao longo do programa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is to introduce the students to the basic concepts and theory in Ecology. The course also aims at explaining the importance of Ecology to address current environmental problems. The program is given in such a way that is motivates students to Environmental issues. Nowadays, Man is considered as a "geophysical parameter", due to the strong effect mankind has on the planet and on climate. This approach is given to the students throughout the program. Finally, the course aims at exposing the students to field research and computer modeling in Ecology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Ecologia e Sustentabilidade; Ambiente físico e Químico; Produtividade dos Ecossistemas; Clima e a sua relação com as comunidades de produtores primários; Ciclos Biogeoquímicos; Alterações Climáticas; Ecologia de Populações; Ecofisiologia animal; Ecologia da Paisagem; Gestão de Recursos Biológicos; Ecologia de Comunidades; Gestão de Áreas Protegidas; Serviços dos Ecossistemas.

As componentes teórica e teórico-prática do programa são leccionadas em estreita ligação, de modo a que os alunos utilizem os conhecimentos teóricos nas aulas teórico-práticas.

6.2.1.5. Syllabus:

Sustainability and Ecology; Physical and Chemical Environment; Ecosystem productivity; Climate and primary producers commmunities; Biogeochemical cycles; Climate Change; Population Ecology; Animal ecophysiology;

Landscape Ecology; Biological resources management; Community Ecology; Protected area management; Ecosystem Services.

Theoretical and practical classes are given in close connection, so that students consolidate theoretical knowledge in practical classes, with exercises.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objectivos da unidade curricular dado que os tópicos incluídos são seleccionados de modo a proporcionarem um conhecimento avançado, estruturado nos conceitos básicos, sobre os mecanismos de adaptação e funcionamento dos produtores primários marinhos e suas comunidades e sobre as modernas metodologias usadas para o seu estudo de modo a proporcionar ao aluno competências para a sua aplicação ao longo da formação e actividade profissional posteriores.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programatic contents are in agreement with the objectives of the course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas expositivas com apoio de material audiovisual. Aulas com participação dos estudantes. Aulas onde os alunos realizam exercícios no computador.

Teste individual sobre matéria da Teórica e da Teórico-Prática: 70% da nota

Apresentação oral do trabalho TP, com a entrega de um resumo de 3-5 páginas (30%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures with support of powerpoints given by the Professor. Practical classes where students solve exercises, with the help of the computers.

Exam (individual), 70% and oral presentation with a written summary report (30%), (in group)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Durante as aulas expositivas é fornecido material aos alunos. Os alunos apreendem a componente teórica em paralelo com a componente prática.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The course will give the students up-to-date information on primary production and the processes regulating it, and trains the students in field and laboratory studies

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Recomendada:
Miller, G. T., 2005. Living in the Environment. 14th ed. Thomson, Brooks/Cole,
Ricklefs, R. E. & G. Miller, Ecology 4th ed, 2000. Freeman.
Smith, R.L. & Smith, T.M., 2001. Ecology and Field Biology. 6th ed. Benjamin Cummings.

Outros Elementos de Estudo:
Pdfs das aulas.

Mapa IX - História dos Jogos de Tabuleiro / History of Board Games

6.2.1.1. Unidade curricular:
História dos Jogos de Tabuleiro / History of Board Games

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Nuno Monteiro De Oliveira E Silva - 120

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Levar os alunos a contemplar a evolução dos jogos de tabuleiro, ao longo da história e em várias zonas geográficas. As relações entre os jogos e a matemática serão enfatizadas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Give the students the opportunity to get a glimpse of the evolution of boardgames through history, all over the world. The relations between games and mathematics will be emphasized.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Sobre a origem dos jogos de tabuleiro. Jogos da Antiguidade. Jogos de alinhamento. Jogos de guerra. Jogos de caça. Jogos de corrida. Jogos pedagógicos. Distribuição geográfica dos jogos.

6.2.1.5. Syllabus:
On the origin of boardgames. Games from antiquity. Pattern games. War games. Hunt games. Race games. Pedagogical games. Geographic distribution of games.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Serão abordados os jogos mais relevantes ao longo da História.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
We will cover the main games throughout History.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas e jogos.

Apresentação oral e escrita.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Classes and practice of games.

Oral and written presentation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Estudaremos o contexto cultural de cada jogo. Jogaremos muitos deles.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
We will study the context of each game. We will practice most of them.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Avedon, EM & Sutton-Smith, B, The Study of Games, Wiley

Carlos P. Santos, João P. Neto, Jorge Nuno Silva, Jogos de Tabuleiro Tradicionais, Ludus 2011.

Golladay, SM, Los Libros de acedrex dados e tablas: historical, artistic and metaphysical dimensions of Alfonso Xs Book of Games, University of Arizona. Libro de Juegos (texto ingl.).

Bell, RC, Board and table games from many civilizations, Dover

Huizinga, Johan, Homo Ludens - a study of the play element in culture, Beacon. PDF em português

Neto, João Pedro & Silva, Jorge Nuno, Jogos Matemáticos, Jogos Abstractos, Gradiva

Neto, João Pedro & Silva, Jorge Nuno, Jogos: Histórias de Família, Gradiva

Neto, João Pedro & Silva, Jorge Nuno, Jogos Velhos, Regras Novas, Escolar Editora

Murray, HJR, A History of Board-games Other Than Chess, Oxford UP

Parlett, D., The Oxford History of Board Games, Oxford UP

Mapa IX - História Experimental da Ciência / Experimental History of Science

6.2.1.1. Unidade curricular:
História Experimental da Ciência / Experimental History of Science

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ricardo José Lopes Coelho - 30

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
- Introduzir os estudantes na pesquisa de experiências científicas históricas e no design de instrumentos científicos;

- colocar em evidência a utilidade das réplicas de instrumentos científicos para museus de ciência e a possibilidade de adaptação para outros fins, nomeadamente para a promoção dum mais simples entendimento da ciência;

- desenvolver a perspicácia na análise das teorias científicas nas suas componentes teórica e experimental;

- encorajar a aprendizagem da ciência pelo desenvolvimento de meios próprios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The present course aims:

- to introduce students to the search of historical scientific experiments and to the design of scientific apparatus;

- to show that the replication of some scientific instruments and experiments is useful to science museums and that some of them could be adapted for other aims, namely to develop an easier understanding of science;

- to develop skills of analysis of scientific theories into their experimental and theoretical components;

- to increase intrinsic motivation of students for learning science on their own.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Apresentacao e discussao de experiencias importantes da história da ciência dos séculos XVIII e XIX.

2. Como as experiencias são apresentadas em museus de ciência europeus, em visão panorâmica.

3. Utilidade das experiências históricas no ensino e na compreensão pública da ciência. Alguns resultados do projecto europeu HIPST.

4. Como desenvolver um trabalho em história da ciência experimental: desde o texto original ao design do instrumento. Alguns exemplos de produção de réplicas.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Presentation and discussion of important experiments in the history of mechanics, electricity, magnetism and thermodynamics in the 18th and 19th century.

2. Overview of how some of the important historical experiments are presented in European Science Museums.

3. On the usefulness of historical experiments in science teaching and public understanding of science. Some results of the European HIPST Project.

4. How to carry out a piece of work: from the original text to the design of the instrument. Some examples of production of replicas.

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

Para introduzir os estudantes na pesquisa de experiencias científicas do passado e no esboco de experiencias científicas, sao tratados textos originais.

Para mostrar que a replicacao de instrumentos e experiencias é útil aos museus de ciencia, sao realizadas comparacoes entre instrumentos científicos expostos nos museus e as experiencias históricas respectivas. Para mostrar que a história experimental da ciencia é útil à compreensao da ciencia, também sao realizadas comparacoes entre as apresentacoes das experiencias nos manuais e os originais.

Para desenvolver as habilidades de análise das teorias científicas nas suas componentes, experimental e teórica, interpretacoes das experiencias do séc. XVIII e XIX sao comparadas com interpretacoes modernas.

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

To introduce students to the search of historical scientific experiments and to the design of scientific instruments, original texts are dealt with in detail.

To show that the replication of some scientific apparatus and experiments is useful to science museums, comparisons between the objects exhibited in museums and the historical experiments are carried out. To show that the experimental history of science is useful to develop an easier understanding of science, comparisions between the presentations of historical experiments in textbooks and the original ones are carried out as well.

To develop skills of analysis of scientific theories into their experimental and theoretical components, interpretations of experiments in the 18th and 19th century are compared with modern interpretations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentacao das experiencias e discussao das suas interpretacoes. Algumas destas experiencias sao realizadas na sala de aula.

Avaliacao contínua (50%) e trabalho escrito (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the experiments and discusssion of their interpretations. Some of these experiments are carried out in the classroom.

Continuous assessment (50%) and a short piece of written work (50%).

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

A apresentacao de experiencias históricas permite ao estudante contactar com o texto original: descricao da experiencia, medicoes realizadas, tratamento matemático destas e a interpretacao da experiencia pelo autor. Em alguns casos, as experiencias sao realizadas na sala de aula. Para além disso, sao discutidas as interpretacoes das experiencias no decurso do tempo.

Isto é adequado para os objectivos apresentados anteriomente: introduzir os estudantes na pesquisa de experiencias históricas; mostrar que estas experiencias sao úteis para desenvolver uma compreensao da ciencia mais fácil; e para aumentar a motivacao intrínseca dos estudantes na aprendizagem própria da ciencia.

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

The presentation of the historical experiments enables a student to contact with the original text: description of the apparatus, measurements made, mathematical dealing of these and the interpretation of the experiment by the author. In some cases, the experiments are carried out in the classroom. Furthermore, the interpretation of the experiments in the course of time are discussed.

This fits with the aims presented above: to introduce students to the search of historical scientific experiments; to show that these experiments are useful to develop an easier understanding of science; and to increase intrinsic motivation of students for learning science on their own.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Coelho, R. L. (2006) O Conceito de Energia: Passado e Sentido. Opus. Vol. 2, Shaker, Aachen.

Höttecke, D. (2000) "How and What Can We Learn from Replicating Historical Experiments? A Case Study", Science and Education 9 (4), 343-362.

Sibum, H. O. (1995) "Reworking the mechanical value of heat: Instruments of precision and gestures of accuracy in early Victorian England", Studies in History and Philosophy of Science 26, 73-106.

Teichmann, J.; Stinner, A. & Riess, F. (2007) "Historical and Pedagogical Perspectives on Entertainment, Popularization and Learning in Science", Science & Education, 16, 511-516.

Mapa IX - Informática na Óptica do Utilizador / Computer Skills

6.2.1.1. Unidade curricular:

Informática na Óptica do Utilizador / Computer Skills

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

Eugénia Maria De Matos Martins Da Graça Tomás - 540

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Ensinar aos alunos os fundamentos das Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC) e ensinar as práticas e modelos de uso que são relevantes na sua qualidade de estudantes do ensino superior e para a sua futura vida profissional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Teaching students the fundamentals of Information and communiction Technologies, and also the best practices and way of use (on a perspective of example training) that are relevant for other disciplines and also for their professional life.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Apresentação de conceitos fundamentais em TICs. Aplicações Informáticas de uso comum: processador de texto, folha de cálculo e gestão de dados e gestor de apresentações. Fundamentos e uso da Internet. Ferramentas de comunicação individual e em grupo. Ferramentas de pesquisa na Internet. Princípios legais e éticos do uso das TIC. A sociedade da informação. Introdução ao uso da Biblioteca Científica Digital.

6.2.1.5. Syllabus:

Presentation of the basic concepts on IC technologies. Common applications for personal productivity: mainly Word processing, Spreadsheet, Database Management and Presentation Tools. Fundamentals on the Internet use, like web surfing and searching, and personal tools permitting workgroup share of information and

knowledge. Legal and ethical principles on the access, use and publish of information on the Web. Introduction to the use of the Digital Scientific Library provided to the University community.

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

O programa é adequado àquilo que pretendemos, atribuir e-skills aos alunos e dar-lhes conhecimentos sobre os recursos que estão à sua disposição para a vida universitária.Incorporaram-se matérias consideradas mandatórias no plano ético/legal, que complementam assim os restantes conteúdos de natureza técnica a par da prática de aprendizagem pelo método do \"saber fazer\".Os conteúdos estão modularizados e criados com recurso a ferramentas multimédia com possibilidade de serem acedidos pelos alunos através da plataforma de e-learning.

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

The program is suitable to what we intend to assign e-skills to students and give them knowledge about the resources that are available to them to university life.
Incorporated material is considered mandatory in the ethical / legal, which complements the technical content of remaining aware of thepractical method of learning the \"know-how.\"
The contents are modularized and created using multimedia toolswith the possibility of being accessed by students through e-learning platform.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O modelo de ensino baseia-se no paradigma de \"aprender pela prática\", com um número muito reduzido de aulas presenciais, onde se apresenta a disciplina e se tiram dúvidas, em estudo assistido por computador (eLearning) e através do curso Microsoft Office XP step by step e auto-estudo dos alunos.

Através de teste automatizado, trabalho individual com apresentação e entrevista individual. A nota final será a média das notas do teste e do trabalho prático. A aprovação na disciplina implica classificações superiores a 60% em cada uma das partes

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching model is based on the paradigm of \"learning by doing\" with a very small number of classes, where it has the discipline and take questions in a study assisted by computer (eLearning) and travel through the Microsoft Office XP step by stepand self-study students.

Through automatic test, individual work, presentation and individual interview.The final garde will be an average of the test and the lab work, but a minimum of 60% in each will be required.

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

O modelo de ensino, apoiado em e-Learning, e em conteúdos multimédia, possibilita uma interacção com os alunos ao ritmo de cada um. Temos assim que, para além da aprendizagem dos conteúdos programáticos, os alunos interagem com uma plataforma de ensino que, cremos, será necessariamente usada para aprendizagem de outras matérias.A aprendizagem dos alunos é feita por acesso aos referidos conteúdos e pela elaboração e submissão de um relatório na plataforma, que se pretende que cumpra com os requisitos pré-definidos. Pretende-se também que o trabalho desenvolvido pelos alunos possa ter o máximo de reutilização ao nível dos automatismos extraídos das ferramentas aprendidas, levando assim que possam aplicar as competências conquistadas nesta cadeira, em outras cadeiras do seu curso.

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

The teaching model, supported by e-Learning, multimedia contentand enables interaction with the students to the rhythm of each one.Thus we have that in addition to learning of the syllabus, students interact with a learning platform that we believe will necessarily beused for learning other subjects.
Student learning is done by access to such content and the preparation and submission of a report on the platform, it is intended that meets the predefined requirements. It is also intendedthat the work done by students can have the maximum level of re-use the tools learned automatically extracted, so taking to apply the skills achieved in this discipline in other disciplines of your course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Microsoft Office 2010 para todos Nós, Sérgio Sousa e Maria José SousaColecção Guias Práticos – Informática, Porto Editora. Word e Excel XP e 2010 Depressa & Bem, Lima D`Oliveira.

Outros Elementos de Estudo:
Aulas pré-gravadas no site da cadeira

Mapa IX - Laboratório Numérico / Numerical Laboratory

6.2.1.1. Unidade curricular:
Laboratório Numérico / Numerical Laboratory

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Joaquim Guilherme Henriques Dias - 30

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Iniciar a utilização de métodos numéricos em linguagem de programação Matlab como ferramenta para a resolução de problemas em Física Aplicada e Engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
An introduction to numerical methods using Matlab. Implementation and application to problems in physics and engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução à linguagem Matlab (Octave). Números, operações e erros. 2. Ajustamento de dados experimentais. 3. Limites e sucessões. Convergência de séries. 4. Raízes de equações não lineares. 5. Sistemas de equações lineares. 6. Interpolação polinomial. 7. Integração numérica. 8. Solução de equações diferenciais ordinárias. 9. Filtros digitais.

6.2.1.5. Syllabus:
1. Introduction to Matlab (Octave). Numbers, operations and errors. 2. Curve fitting 3. Limits and successions. Series convergence. 4. Roots of nonlinear equations. 5. Linear algebraic equations. 6. Polynomial Interpolation. 7. Numerical integration. 8. Numerical solution of ordinary differential equations. 9. Digital filters.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
As matérias escolhidas dos conteúdos programáticos estão de acordo com os objectivos do curso.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The chosen matters from the programmatic contents are in accordance with the objectives of the course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas com exposição oral apoiada na projecção de documentos digitais e na realização de demonstrações em tempo real com o Matlab. Aulas laboratoriais em computador dirigidas à escrita e aplicação de códigos Matlab na resolução de projectos. A sequência de projectos é coordenada com o desenvolvimento dos conteúdos programáticos nas aulas teóricas. Recurso activo à plataforma de e-learning: http://moodle.fc.ul.pt/

Exame final (50%, com nota mínima de 8 valores) e realização de cerca de 10 projectos (50%, com nota mínima de 10 valores)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Oral lectures supported by presentation of digital documents and Matlab demonstrations. Computer laboratory

classes focused on the solution of proposed projects by writing and implementing Matlab scripts. Projects sequence is synchronized with oral lectures. E-learning: http://moodle.fc.ul.pt/

Final written examination (50% of the final mark) and reports on proposed projects (50% of the final mark).

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

As metodologias de ensino adequam-se à introdução e compreensão de conceitos teóricos e práticos necessários à utilização de métodos numéricos na resolução de problemas em Física Aplicada e Engenharia recorrendo à linguagem de programação em Matlab

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

The teaching methodologies are adequate to introduce the theoretical and practical concepts necessary to the implementation of numerical methods in Matlab and its application in the solution of problems in physics and engineering.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Downey, A. B., 2011. Physical Modeling in MATLAB. Green Tea Press, 145 pp. (http://greenteapress.com/matlab)
Gilat, A., 2006. Matlab com aplicações em engenharia. Bookman, 360 pp. Quateroni, A. and F. Saleri, 2007. Cálculo científico com Matlab e Octave. Springer-Verlag, Berlin, 330 pp.

Outros Elementos de Estudo:
- Miranda, P.M.A. e J.C.B. Silva, 2009. Laboratório Numérico. 80pp. (em pdf na página Moodle da disciplina) - pdfs das das aulas teóricas na página Moodle da disciplina

Mapa IX - Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

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

Ana Maria Formigal De Arriaga - 60

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

Edgar Paiva Nunes Cravo - 60
Maria Laura Da Silva Maia Gonçalves Palma - 45

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Edgar Paiva Nunes Cravo - 60
Maria Laura Da Silva Maia Gonçalves Palma - 45

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

Esta Unidade curricular tem como objectivo dar aos alunos um conhecimento de nível introdutório aos fenómenos físicos relacionados com o equilíbrio e o movimento de corpos rígidos e a fenómenos ondulatórios simples.
No final desta unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:
a. Desenvolver raciocínio crítico e formalizar a linguagem.
b. Aprender os conceitos físicos básicos relacionados com Mecânica Clássica e com fenómenos ondulatórios básicos e como se interligam.
c. Desenvolver uma estratégia de solução para problemas físicos.
d. Identificar e resolver questões relacionadas com o equilíbrio e o movimento de corpos rígidos e com fenómenos ondulatórios simples.
e. Operacionalizar os conceitos físicos em exemplos práticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This discipline's objective is to provide introductory knowledge about physical phenomena related to the equilibrium and motion of simple objects, as well as, to provide a first contact with ondulatory and wave motion.

At the end of this course students should be able to undersand the main aspects related with these issues and to relate them. They should also be able to solve problems about thses subjects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte I. Mecânica Clássica

1. Movimento numa dimensão.
2. Vectores e movimento a duas dimensões.
3. As leis do movimento.
4. Movimento Circular e outras aplicações das Leis de Newton
5. Energia de um Sistema.
6. Conservação da Energia
7. Momento linear e colisões.
8. Rotação de um corpo rígido em torno de um eixo fixo.
9. Momento Angular.
10. Equilíbrio estático e elasticidade

Parte II. Oscilações e Ondas

12. Movimento Oscilatório
13. Movimento Ondulatório
14. Ondas sonoras.
15. Sobreposição de ondas e ondas estacionárias.

6.2.1.5. Syllabus:

Part I. Classical Mechanics

1. One dimensional movement
2. Vectors and two dimensional movement
3. The laws of motion
4. Circular motion and the application of Newton's laws
5. Energy of a system
6. Energy Conservation
7. Linear momentum and colisions
8. Rotation dynamics
9. Angular momentum
10. Equilibrium and elasticity

Part II. Oscilation and waves

12. Oscilatory motion
13. Wave motion
14. Sound waves
15. Standing waves and superposition

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são de índole essencialmente expositivo e demonstrativo e destinam-se a fornecer aos alunos os conceitos e métodos teóricos necessários para a compreensão da matéria que compõe o curso.

1. Avaliação contínua – informação dada pelo docente tendo por base a participação nas aulas de laboratório, o desempenho durante as aulas e as classificações atribuídas aos relatórios laboratoriais (nota minima 8 valores).
2. Exame final com um peso de 70% na nota final (nota mínima 8 valores). O aluno pode dispensar do exame final caso a média das notas dos dois testes intercalares seja igual ou superior a 10 valores.

Aprovação com nota final igual ou superior a 10.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are expositive and demonstrative

1. Continuous assessment - information given by the teacher based on laboratory performance during classes and classifications assigned to laboratory reports (8 minimum).
2. Final exam with a 70% weight in the final grade (8 minimum). The student may waive the final exam if the average grade of the two mid-term tests is equal to or higher than 10.

Approval with final grade greater or equal to 10.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2,5T+1,5TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2,5T+1,5TP+1PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Serway, Jewett - Physics for Scientists and Engineers with modern physics (International Student Edition - Sétima Edição), Thomson Brooks/Cole © 2007

Outros Elementos de Estudo:
Como elemento adicional de estudo serão facultados aos alunos:
a. Cópias da exposições realizadas nas aulas teóricas (a posteriori).
b. Fichas de exercícios para resolver nas aulas teórico-práticas (a priori)
c. Folhas de protocolos experimentais a realizar nas aulas de laboratório (a priori).

Mapa IX - Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento / Perspectives in Research and Development

6.2.1.1. Unidade curricular:
Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento / Perspectives in Research and Development

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Manuela Gomes Da Silva Rocha - 22,5

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Apresentar alguns dos desenvolvimentos mais relevantes da Química e da Bioquímica contemporâneas tanto a nível de estudos fundamentais como tecnológicos; aprofundar a percepção dos alunos sobre a importância da Química, Nanoquímica e da Bioquímica para a nossa sociedade, sublinhando a interdisciplinaridade entre as várias áreas; apresentar algumas vias profissionais no âmbito da Química, da Química Tecnológica e da Bioquímica. Atitude de assistência a conferências e a produção de um painel sobre um tema científico são, também, competências a desenvolver.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To allow students to know about the way the field has evolved and the strong couplings between research in chemistry and nanochemistry, biochemistry and chemical engineering, and the way they work together in fundamental studies and in industry. Insights into the nature of the world around us and the way chemistry has made a huge impact on human progress in the last century. Encouragement of the acquisition of new knowledge and professional possibilities are presented. Conferences attendance and the production of a scientific poster are other competencies to be acquired.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
São apresentados seminários sobre vários temas a destacar: A Bioquímica no início do século XXI; Química, Ciência e Vida; Chocolate, do laboratório à fábrica; Metais pesados; Perfis na Ciência do século XX; Prémios Nobel da Química; Química Tecnológica-factos e desafios; Valorização orgânica de resíduos; Química ambiental; Da investigação à start-up; Tensioactivos; Moléculas, mar e monitorização; Como de pouco se faz muito; A diversidade no sistema imunitário; Ano Internacional da Química; Química da água; Sensores; Aplicações da nanoquimica.

6.2.1.5. Syllabus:
Seminars about research, discovery, and evolution across the chemical science, from fundamental, molecular level chemis¬try and biochemistry to large-scale chemical processing technology, are presented and brought together, such as, Biochemistry at the beginning of XXI century; Chemistry, Science and Life; Chocolat from laboratory to factory; Heavy metals; Nobel Prizes of Chemistry; Technological chemistry; Bio remediation; Environmental chemistry; From research to start-up; Surfactants; Molecules and sea monitorization; The diversity of the immune system ; International Year of Chemistry; Water chemistry; Sensors; Nanochemistry applications.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os alunos que ingressam no 1º ano do ensino superior apresentam um elevado nível de iliteracia cientifica e concepções erradas ou confusas sobre as relações entre os vários ramos da Química e Bioquímica e mesmo com outras Ciências. Simultaneamente têm dificuldade em se situarem numa perspectiva de trabalho futuro. É neste contexto que se insere esta disciplina onde, a par de sensibilizar os alunos para grandes problemas do mundo contemporâneo, para os desenvolvimentos e aplicações mais actuais e pertinentes de estudos de química fundamental, nanoquímica, química tecnológica e bioquímica, também promove atitudes de assistência a conferências sobre Ciência e capacidade para absorver e relacionar conceitos, conduzindo à produção de um painel sobre temas abordados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
First year undergraduate students present high levels of scientific illiteracy and misunderstanding and erroneous conceptions about interdisciplinarity. Efforts must be developed to give different kind of additional

support to these students besides classical curricular classes, helping them to internalize new knowledge, while strengthening and articulate others, with the freedom of choice in particular matters of interest from fundamental studies to more technological ones, from chemistry to biochemistry, opening perspectives of future work. One important objective in this curricular unit is to provide students with the opportunity of training in the elaboration of a poster, to be evaluated, about a chemical issue.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos têm que assistir a um número mínimo de seminários.
No fim de cada seminário os alunos respondem, por escrito, a 2 questões sobre o tema.

Os alunos têm que assistir a um número mínimo de seminários.

No fim de cada seminário os alunos respondem, por escrito, a 2 questões sobre o tema. Estes parâmetros ajustam a avaliação final que incidirá sobre um painel realizado, por grupo, sobre um dos temas de química ou bioquímica à escolha dos alunos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students must attend to a minimum number of seminars;
Students are asked to answer 2 questions at the end of each seminar.

Students must attend to a minimum number of seminars; Students are asked to answer 2 questions at the end of each seminar. A poster evaluation, produced by the students, about a chemistry or biochemistry issue, will be evaluated and the final mark will be adjusted by assiduity and correct answers to questions.

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

Uma metodologia do tipo indicado associada a uma avaliação sobre um trabalho final que permita aos alunos a identificação de um assunto que lhes tenha suscitado mais interesse, parece ser a única coerente com o objectivo da disciplina que é aumentar a cultura científica dos alunos abrindo horizontes de trabalho futuro a par de contribuir para desenvolver um comportamento responsável e de interesse em participar em seminários de índole cientifica.

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

The proposal methodology and evaluation, intending to develop the knowledge and traineeship about several scientific issues in stimulant context seems to be the most coherent with the curricular objectives. Such talks in scientific seminars intend to be a guidance that allow students to become autonomous and responsible learners and helping them to identify areas of interest. Special attention is given to team work in the organization and production of the final poster.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
The age of the molecule, Nina Hall (editor), Royal Society of Chemistry, London, 1999.
Beyond the molecular frontier, Committee on Challenges for the Chemical Sciences in the 21st Century, National Research Council of the National Academies, Washington, D. C., 2003
Chemistry in the market place, B. Selinger, 5th ed.; Allen and Unwin: Australia, 2003.
Concepts of nanochemistry, L. Cademartiri, G.A. Ozin and J-M Lehn, Wiley, N.Y. 2009

Outros Elementos de Estudo:
Suportes em versão digital fornecidos pelos conferencistas

Mapa IX - Sustentabilidade Energética / Energy Sustainability

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sustentabilidade Energética / Energy Sustainability

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

Jorge Augusto Mendes De Maia Alves - 150

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos informação relevante para o exercício consciente da cidadania no que se refere à temática da utilização sustentável de energia. Treinar competências transversais de comunicação escrita e oral com os pares.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide students with relevant information for the conscious exercise of citizenship in relation to the issue of sustainable use of energy. Training soft skills for written and oral communication with peers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conceitos básicos de energia. Evolução histórica do consumo energético. Tipificação do consumo energético contemporâneo. Cenários para a evolução do consumo energético mundial. Energia fóssil e nuclear. Dependência energética. Fluxos de energia no planeta. Recursos renováveis de energia.

6.2.1.5. Syllabus:
Basic concepts of energy. Historical development of energy consumption. Typification of the contemporary energy consumption. Scenarios for the evolution of world energy consumption. Fossil and nuclear energy. Energy dependence. Energy flows on Earth. Renewable energy resources.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos cobrem totalmente os pontos relevantes da temática da sustentabilidade energética ao nível a que se pretende colocar a disciplina.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover all relevant points on the thematic of sustainable energy at the desired discipline level.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição e debate sobre os diversos pontos do programa; aulas teórico-práticas de apresentação/debate de trabalhos por parte dos alunos.

A metodologia de avaliação envolve três componentes:

1. Exame escrito, com um peso de 50% na nota final;

2. Classificação de grupo atribuída pelo docente (relatórios dos trabalhos e apresentações orais), peso de 40% na nota final;

3. Classificação de grupo, atribuída pelos pares (apresentações orais), peso de 10% na nota final.

Aprovação na unidade curricular com classificação final igual ou superior a 9.5 (classificação igual ou superior a 8 em qualquer dos items).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical classes are used for presentation and discussion of the different program points; theoretical-practical classes are used for homework presentation/discussion.

The evaluation methodology involves three components:

1. Written exam, with a weight of 50% of the final grade;

2. Group classification assigned by the teacher considering written reports and oral presentations, with a weight

of 40% of the final grade;

3. Group classification, assigned by the peers considering oral presentations, with a weight of 10% of the final grade.

Minimum final grade for approval in the course: 9,5 (minimum grade in each item: 8)

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

A metodologia de ensino assenta em aulas teóricas do tipo expositivo e teórico-práticas no âmbito das quais é dado ao aluno apoio para a realização de duas actividades experimentais em casa relacionadas com a eficiência na utilização doméstica de energia. Pretende-se com esta abordagem fazer despertar a consciência de que a sustentabilidade energética é uma temática sobre a qual devemos, enquanto cidadãos, reflectir e fazer opções no nosso quotidiano a propósito da utilização da energia pela qual somos responsáveis no dia-a-dia. Estas últimas aulas são também utilizadas para apoiar os alunos relativamente às competências transversais que se pretendem desenvolver, e para exercitar as que se referem à comunicação oral.

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

The teaching method is based on theoretical expositive type classes and theoretical-practical classes in which the student is given support for the realization of two experimental activities at home related to the efficient use of domestic energy. With this approach we intend to raise student awareness on energy sustainability as an issue about which we, as citizens, must reflect and make choices in our daily lives. These latter classes are also used to support students in what concerns the soft skills related to peer communication, namely, training oral presentations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
David MacKay, Sustainable Energy: without the hot air, Free Ebook, http://www.withouthotair.com/;
Tester JW, Drake EM, Driscoll MJ, Golay MW, Peters WA, Sustainable Energy: choosing among options, MIT Press (2005);
SORENSEN B., Renewable Energy, Academic Press, Elsevier; (1971);
Dessus Benjamin, Atlas des énergies pour un monde vivable, Syros, Paris (1994);
Jorge Salgado Gomes, Fernando Barata Alves, O universo da indústria petrolífera – da pesquisa à refinação, Fundação Calouste Gulbenkian (2007);

Outros Elementos de Estudo:
Artigos científicos diversos.

Mapa IX - Cálculo III / Calculus III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo III / Calculus III

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

Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso - 120

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

Susana Duarte Cordeiro Correia Dos Santos - 90
Maria Cristina Gonçalves Silveira De Serpa - 90

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Susana Duarte Cordeiro Correia Dos Santos - 90
Maria Cristina Gonçalves Silveira De Serpa - 90

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

Pretende-se que os alunos adquiram as noções e técnicas básicas do cálculo diferencial e integral para funções reais e vectoriais de variável vectorial, bem como algumas das suas aplicações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students are intended to master the notions and basic techniques of differential and integral calculus for real and vector-valued functions of several variables, as well as some applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cálculo diferencial para funções vectoriais de variável vectorial.

Extremos de funções reais de duas ou três variáveis.

Cálculo integral para funções reais de variável vectorial.

Integrais de linha e de superfície.

6.2.1.5. Syllabus:

Differential calculus for vector-valued functions of several variables.

Extreme values for real-valued functions of two or three variables.

Integral calculus for real-valued functions of several variables.

Line and surface integrals.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos da disciplina são explicados e exemplificados nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas os alunos resolvem exercícios e problemas sobre os conteúdos da componente teórica.

A avaliação consiste num exame final escrito. Tem lugar uma prova suplementar para alunos cujas notas no exame sejam entre 8 e 9,4 valores. É facultada aos alunos a possibilidade de realização de um teste intercalar (facultativo), com cotação inferior a 10 valores, que poderá dispensar de uma parte do exame final, com igual cotação, no caso de ser ultrapassada a classificação mínima exigida.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course contents are taught and examples are provided and explained in the lectures. In the problem sessions students solve exercises and problems related to the theoretical material presented.

Evaluation consists of a final written exam. Students whose grade in this exam is between 8 and 9,4 will be given an additional test. Students may take a mid-semester test (optional), the total points of which will be less than 10 out of 20, which may give them partial credit towards the final grade provided they attain more than the required minimum number of points.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja

encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3TP+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Salas, Hille and Etgen, Calculus, one and several variables, John Wiley and Sons

Outros Elementos de Estudo:
J. Stewart, Calculus, Brooks/Cole
C. Sarrico, Cálculo Diferencial e Integral para Funções de Várias Variáveis, Esfera do Caos
T. Apostol, Calculus, Blaisdell Publishing Company

Mapa IX - Desenho Técnico Assistido por Computador / Computer Aided Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico Assistido por Computador / Computer Aided Design

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

Fernando Jorge De Albuquerque Pina Soares - 45

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

João Rodrigo Graça Gomes - 30
Rodrigo Amaro e Silva - 30

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

João Rodrigo Graça Gomes - 30
Rodrigo Amaro e Silva - 30

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

Aprendizagem do uso das ferramentas básicas e intermédias de desenho técnico 2D e 3D, orientadas para aplicações na área da engenharia, usando a aplicação AutoCAD CIVIL 3D 2009.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learning to use the tools of basic and intermediate 2D and 3D technical drawing oriented to applications in engineering,by using AutoCAD CIVIL 3D 2009.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução. Interface gráfico do AutoCAD CIVIL 3D. Ambiente de trabalho. Selecção de objectos. Limites da área de desenho. Niveis de informação (layers). Desenho de objectos. Terminologia corrente. Tipos de cotagem. Cotagem linear. Cotagem angular. Marcas de centro. Linhas de identificação. Configuração de estilos para os

elementos de cotagem. Comandos de modificação. Comando LTSCALE. Atracção para pontos notáveis. Texto. Desenho isométrico (falso 3D). Técnica wireframe (3D básico). Superfícies/Regiões (3D primitivo). Objectos sólidos (3D avançado). Desenho manual de pontos. Importação de um ficheiro de pontos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction. Graphical interface of AutoCAD CIVIL 3D. Work environment. Selection of objects. Limits of the drawing area. Levels of information (layers). Drawing objects. Current terminology. Dimensioning types. Linear dimensioning . Angular dimensioning. Center marks. Lines of identification. Setting styles for elements of dimensioning. Modify commands. Command LTSCALE. Attraction to notable points. Text. Isometric Drawing (false 3D). Technical wireframe (3D basics). Surfaces / Regions (3D primitive). Solid objects (advanced 3D). Manual drawing of points. Import a file of points.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Engenharias. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem na área das Engenharias.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in Engineering areas. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in Engineering areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: descrição da utilização de ferramentas.

Aulas práticas: resolução de exercícios.

Exame prático final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures: description of the use of tools.

Practical classes: solving exercises.

Final practical exam.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 1TP+2PL+2OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a

much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 1TP+2PL+2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Manual do utilizador do AutoCAD CIVIL 3d 2009

Outros Elementos de Estudo:
Tutoriais diversos disponíveis na internet

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):

João José Ferreira Gomes - 120

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

Soraia Alexandra Gonçalves Pereira - 45
Marli Andreia De Amorim - 45

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Soraia Alexandra Gonçalves Pereira - 45
Marli Andreia De Amorim - 45

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

Pretende-se que o aluno adquira os conceitos fundamentais de Probabilidades e Estatística, que constituem uma ferramenta indispensável à decisão em situações de incerteza, presente em muitas áreas das Ciências. Espera-se que, no final, sejam capazes de fazer uma análise preliminar dos dados e fazer inferência, como por exemplo estimar parâmetros (pontual e intervalar) e/ou fazer testes de hipóteses para os parâmetros da distribuição Normal: valor médio, variância e diferença de valores médios; e também intervalos de confiança e testes assintóticos para a proporção e diferença de proporções. É finalmente apresentado o modelo de regressão linear simples, devendo os alunos saber ajustar a recta dos mínimos quadrados, fazer testes e intervalos de confiança para os parâmetros e avaliar a qualidade de ajustamento do modelo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should acquire the fundamental concepts of Probability and Statistics, which are an essential tool to the decision in situations of uncertainty, present in many areas of Science. After taking this course the students should know how to do a preliminary data analysis using some statistical software and be able to find an estimator, construct confidence intervals and tests for normal populations parameters: mean, variance, difference of mean; and asymptotic confidence intervals and tests for a proportion and difference of proportions; students should also know the concept of simple linear regression, how to adjust the least squares straight line, how to make tests and confidence intervals for the parameters and how to judge about the model adjustment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Probabilidade

2. Variáveis aleatórias

3. Algumas distribuições importantes

4. Distribuições de amostragem

5. Estatística descritiva

6. Inferência estatística

6.2.1.5. Syllabus:

1. Probability

2. Random variables

3. Some important distributions

4. Sampling distributions

5. Descriptive Statistics

6. Statistical Inference

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

Os conteúdos programáticos foram escolhidos tendo em conta a formação prévia dos alunos, e de forma a que pudessem adquirir os conhecimentos fundamentais de Probabilidades e Estatística (PE) enunciados nos objectivos, e necessários à decisão em situações de incerteza, presente em muitas áreas das Ciências, nomeadamente: probabilidade, variáveis aleatórias, principais distribuições, estatística descritiva, inferência estatística.

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

The course contents were chosen so that students can learn the fundamental concepts of Probability and Statistics defined in the objectives, which are an essential tool to the decision in situations of uncertainty, present in many areas of Science, namely: probability, random variables, main distributions, descriptive statistics and statistical inference.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas. Exposição da matéria com perguntas frequentes aos alunos e apresentação de exemplos. Resolução de exercícios no quadro, correcção de exercícios feitos em casa e aulas de dúvidas.

Avaliação ao abrigo do Regulamento de Avaliação de Conhecimentos dos Cursos da FCUL.

Avaliação Contínua para os alunos que queiram e tenham uma frequência de, pelo menos, 75% das horas teórico-práticas efetivamente leccionadas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretic and theoretic/practical classes. Presentations of the subjects where students are frequently invited to answers questions and present their own questions. Presentation of examples. Solution of problems and correction of homework.

Final examination under regulation of "Regulamento de Avaliação de Conhecimentos dos Cursos da FCUL"

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

A metodologia de ensino é a clássica, compreendendo aulas teóricas, complementadas por teórico-práticas, possibilitando assim uma sólida aquisição de conhecimentos. Nas aulas teóricas são apresentados os fundamentos e metodologias relevantes de PE, nas TP os alunos reforçam esses conhecimentos, através da resolução de exercícios e problemas práticos. Estas duas vertentes permitem aos alunos compreender e aplicar a situações concretas os conhecimentos de PE leccionados, de acordo com os objectivos estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodology is classical, lectures followed by practical sessions in which we solve exercises and problems. This double approach will enable students to understand the fundamentals and methodologies of PE, and apply the taught knowledge to real situations, in agreement with the proposed objectives for this curricular

unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

Graça Martins, M.E. (2000). Introdução às Probabilidades e à Estatística. DEIO e SPE.
Murteira, B., Ribeiro, C.S., Silva, J.A., Pimenta, C. (2007). Introdução à Estatística. McGraw-Hill de Portugal.
Mendenhall, W.; Beaver, R. J.; Beaver, B.M. (2012). Introduction to Probability and Statistics. Pacific Grove, Calif. :Brooks/Cole ; Andover : Cengage Learning.
Wackerly,D., Mendenhall,W., Scheaffer,R. (2007). Mathematical Statistics with Applications. Duxbury.

Outros Elementos de Estudo:
Slides das aulas teóricas.

Mapa IX - Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems

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

Cristina Maria Sousa Catita - 120

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

Helena Alves - 90
Joana Rita Gaspar Guerra Pereira - 90

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Helena Alves - 90
Joana Rita Gaspar Guerra Pereira - 90

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

Pretende-se que os alunos adquiram fundamentos básicos para: i) desenvolver e dominar as técnicas e as metodologias de aquisição e representação de informação espacial georeferenciada; ii) dominar os processos e ferramentas utilizados para a modelação, armazenamento, gestão e acesso da informação georeferenciada; iii) aplicar e desenvolver estratégias e metodologias para exploração da informação e extracção do conhecimento adequados à análise de fenómenos geoespaciais;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is to provide an introduction to the fundamental concepts of Geographic Information Science, in terms of understanding spatial data, and how to analyze and display it using a GIS System; The course focuses on laboratory exercises with the goal of giving students hands on experience in using GIS technology;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Na unidade curricular de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) os alunos aprendem os conceitos básicos relacionados com a aquisição, representação e a análise de informação geográfica. São exploradas técnicas de aquisição, representação e análise de dados vectoriais e raster. A unidade curricular tem uma forte componente prática na qual os alunos são incentivados a demonstrar os seus conhecimentos usando software SIG apropriado. A realização de um projecto final para a resolução de um problema de natureza geográfica reforça as competências dos estudantes nesta área.

6.2.1.5. Syllabus:

In the course of Geographic Information Systems (GIS) students learn the basic concepts related to the acquisition, representation and analysis of geographic information. It explores techniques of acquisition, representation and analysis of vector and raster data structures. The course has a strong practical component in which students are encouraged to demonstrate their knowledge using appropriate GIS software. The final GIS project improves students' skills in this area.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos da unidade curricular, na medida em que procuram conjugar os conceitos teóricos subjacentes à representação e análise da informação geográfica com as tecnologias disponíveis para a sua concretização. Em particular, a forte formação laboratorial desta unidade curricular permite ao aluno adquirir o conhecimento técnico necessário para a implementação e resolução de problemas práticos de natureza geográfica.

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

Teaching methodologies are consistent with the objectives of the course, since they seek to combine the theoretical concepts underlying the representation and analysis of geographic information with the technologies available to achieve them. In particular, the strong laboratory training of this course allows students to acquire the technical knowledge necessary to implement and to solve practical problems of a geographical nature.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se na transmissão do conhecimento das várias temáticas abordadas (ensino teórico) sempre associada à apresentação de casos práticos de aplicação (ensino prático) e à realização de um projecto final que abarque as várias fases de um projecto SIG no seu todo, com apresentação pública e discussão oral dos resultados desse projecto.

• Exame final teórico - 70%
• Projecto final prático (não obrigatório)- 30%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology applied is based on a transmission of theorical knowledge associated to the study of practical case studies. In addition, the practical project reinforce the practical nature of this course. To provide experience to the students, the final project has public presentation and public discussion.

• Theorical exam - 70%
• Practical Project (Optional)- 30%

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

1. Burroughs, P.P. e McDonnel, R.A. 1998, Principles of GIS, Oxford University Press, pp. 299

2. David J. Maguire, Michael F Goodchild e David W Rhind ;Geographical Information Systems and Science., Wiley, 2005
3. Longley et al. (2001) : Geographical Information Systems and Science, John Wiley & Sons, LTD
4. Matos, J.L. (2001) : Fundamentos da Informação Geográfica, Lidel.

Outros Elementos de Estudo:

Componente Teórica
• Slides de apresentação das aulas teóricas / • Copies of the overheads used in the classes; • Copies of the audiovisual materials used in the classes

Componente Prática
• Séries de exercícios / • Copies of the overheads presented in the introductions of the practical classes
• Manuais de software / • Software manuals

Mapa IX - Circuitos Eléctricos / Electrical Circuits

6.2.1.1. Unidade curricular:
Circuitos Eléctricos / Electrical Circuits

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Augusto Mendes De Maia Alves - 210

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se que, no depois de obterem aprovação a esta disciplina os estudantes tenham desenvolvido proficiênca na análise de circuitos eléctricos e na utilização de equipamento laboratorial de medida de grandezas eléctricas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Proficiency in circuit analysis and use of laboratory equipment for measurement of electrical quantities.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 – Noções básicas: noção de dipolo; leis de Kirchhoff; componentes lineares.
2 –Circuitos lineares em corrente contínua: associações série e paralelo; divisor de tensão e de corrente; equivalentes de Thévenin e de Norton; métodos de análise de circuitos.
3 – Redes de dois portos: definição; matriz impedância, admitância e híbridas; matriz de transferência; ligação em cadeia de quadripolos.
4 – Circuitos em corrente alternada: grandezas sinusoidais; impedância; lei de Ohm generalizada; circuitos básicos; potências; compensação do factor de potência.
5 – Análise de circuitos no domínio da frequência: circuitos de 1ª ordem; função de transferência, características de amplitude e de fase, diagrama de Bode; circuitos de 2ª ordem – ressonância, factor de qualidade, largura de banda.
6 – Sistemas trifásicos: conceitos básicos; ligação de cargas; potências em sistemas trifásicos; equilíbrio de cargas.
7 - Elementos não-lineares: díodo ideal; características dos díodos não ideais; aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:
1 - Basics: dipole concept; Kirchhoff laws; linear components.
2 - Linear DC circuits: series and parallel associations; voltage and current divider; Thévenin and Norton equivalents; methods for circuit analysis.
3 - Two port networks: definition; impedance, admittance and hybrid matrix; transfer matrix; association of

quadrupoles.
4 - AC Circuits: Sinusoidal quantities; impedance; generalized Ohm's law, basic circuits; power, power factor compensation.
5 - Analysis of circuits in the frequency domain: 1st order circuits; transfer function, phase and amplitude characteristics, Bode plot; 2nd order circuits – resonance, quality factor, bandwidth.
6 - Three-Phase Systems: basic concepts; connection charges; powers in three-phase systems, load balancing.
7 - Nonlinear Elements: ideal diode, the diode characteristics not ideal; applications.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Apresentação da teoria acompanhada de exemplos práticos que ajudam à compreensão dos conceitos. Resolução de problemas. Actividades de laboratório sobre os diferentes pontos dos conteúdos programáticos.

• 2 testes durante o semestre ou exame final - 70%
• Prova oral laboratorial - 30%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Presentation of the theory together with practical examples that help to understand the concepts. Problem solving. Laboratory activities on the various items of the syllabus.

• 2 tests during the semester or final examination - 70%
• Laboratory exam - 30%

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T3zPL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the

selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Geral:
Introdução aos circuitos Eléctricos e Electrónicos, 5ªEdição, 2011, Manuel de Medeiros Silva, Textos Universitários, Engenharia, Fundação Claouste Gulbenkian.

Basic Electronics for scientists, 1988, McGraw Hill, James Brophy

Complementar:
The art of electronics, 1988, P. Horowitz, Cambridge University Press

Outros Elementos de Estudo:
Componente Teórica
• Apontamentos em formato PDF. / • Theoretical course supported by PDF documents

Componente Prática:
• Folhas de apoio aos trabalhos de laboratório / • Documents to guide the laboratory activities

Mapa IX - Introdução à Análise Química / Introduction to Chemical Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Análise Química / Introduction to Chemical Analysis

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

Maria Helena Ferreira Da Silva Florêncio - 75

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

Ricardo Jorge Neves Betencourt Da Silva - 45
Cristina Maria Roque Ramiro De Oliveira - 45
Helena Margarida Guerreiro Galla Gaspar Do Nascimento Rodrigues - 90

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Ricardo Jorge Neves Betencourt Da Silva - 45
Cristina Maria Roque Ramiro De Oliveira - 45
Helena Margarida Guerreiro Galla Gaspar Do Nascimento Rodrigues - 90

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

Aquisição de conhecimentos teóricos na perspectiva analítica e de análise química aplicada a vários domínios nomeadamente o ambiental, de competências práticas de laboratório e de utilização de métodos numéricos e estatísticos para a obtenção de resultados analíticos de qualidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of fundamental theoretical concepts in analytical chemistry and chemical analysis applied to several areas, namely, the environment. Development of competences in performing laboratory operations. Ability to use numerical and statistical techniques to ensure results with assigned quality

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A componente programática compreende (i) uma parte teórica englobando uma introdução à análise química focando os vários passos no procedimento analítico, uma gama variada de técnicas e metodologias analíticas correntemente utilizadas na atualidade, métodos numéricos e estatísticos para obtenção de resultados analíticos de qualidade e aplicações da análise química em vários domínios nomeadamente o do ambiente, e (ii) uma parte prática para desenvolvimento de competências práticas de laboratório realizando experiências selecionadas para uma efetiva resolução de problemas analíticos.

6.2.1.5. Syllabus:

The programmatic component comprises (i) a theoretical part covering an introduction to chemical analysis, focusing on the various steps in the analytical procedure, a range of analytical techniques and methodologies

currently used, statistical and numerical methods to obtain analytical results with assigned quality and applications of chemical analysis in various fields including the environment, and (ii) a practical part for developing competences in performing laboratory operations selected experiments aiming to solve analytical problems

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

Os conteúdos programáticos estão concebidos de forma a serem uma ferramenta útil no primeiro contacto do estudante com a análise química e a química analítica em geral e princípios subjacentes, mas pretendem também constituir uma efectiva ferramenta para resolução de problemas de análise química ao descreverem e aplicarem a casos concretos uma gama variada de técnicas e metodologias analíticas atuais.

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

Programmatic content are designed to be a useful tool in the students first contact with chemical analysis and analytical chemistry in general and its underlying principles, but they also constitute an effective tool for solving analytical problems by describing and applying to specific cases a wide range of analytical techniques and methodologies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas e de Laboratório; Interpretação e execução de protocolos dos trabalhos laboratoriais; avaliação crítica dos resultados obtidos. Avaliação contínua das aulas de laboratório e discussão de relatórios, em particular o relatório desenvolvido.

A avaliação final consiste num exame escrito (em alternativa dois testes parcelares), após aprovação na parte laboratorial. A nota final será a média ponderada das notas do exame final, ou média dos testes (2/3) e informação prática (1/3).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons and laboratory classes; Interpretation and implementation of protocols of laboratory work; critical evaluation of the results obtained. Ongoing evaluation in laboratory lessons and discussion of reports in particular the report developed and with statistical data treatment.

The final evaluation consists of a written examination (two tests in alternative) after approval at the laboratory. The final note is the weighted average of final exam (or tests average) notes (2/3) and practical information (1/3).

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Exploring Chemical Analysis, D.C. Harris, W. H. Freeman, New York, 2005.

Fundamentals of Analytical Chemistry, D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch, 8th ed., Thomson-Brooks/Cole, Belmont, 2004.

Apontamentos das aulas disponibilizados no dossier da disciplina (plataforma Moodle)

Mapa IX - Mecânica de Fluidos / Fluid Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica de Fluidos / Fluid Mechanics

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

Carlos Alberto Leitão Pires - 120

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

Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara - 45
Joaquim Guilherme Henriques Dias - 90

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara - 45
Joaquim Guilherme Henriques Dias - 90

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

Aquisição dos conceitos fundamentais mecânica dos meios contínuos e em especial dos fluidos (líquidos e gases) e sua aplicação à engenharia e geociências. Aplicação com rigor físico-matemático dos balanços de massa, momento linear e energia a situações práticas e sua discussão à luz da teoria. Realização de trabalhos experimentais com evidência experimental de princípios da dinâmica de fluidos e hidrostática. Realização de problemas teórico-práticos com ênfase na dedução de fórmulas de suficiente generalidade e sua discussão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of fundamental concepts from continous media mechanics with the emphasis in fluid mechanics (liquids and gases) and its application in engineering and geosciences. Rigorous physic-mathematical applications of mass, momentum and energy balances to practical situations and its discussion based on first principles. Realization of experimental works with evidence of certain fluid dynamics and hydrostatics principles. Realization of theoretical problems with the emphasis in the proofs of practical formulas of sufficient generality and its discussion.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – Conceitos da mecânica dos meios contínuos.

2- Partícula de meio contínuo. Variáveis extensivas e intensivas. Coordenadas Eulerianas e Lagrangeanas.

3 – Cinemática dos meios contínuos. Derivadas Euleriana e Lagrangeana. Advecção.

4 –Divergência e vorticidade. Vortex, fonte, sumidouro. Teorema de Helmholtz.

5 – Teoremas de Leibnitz e Reynolds. Densidade de fluxo, taxa de geração. Lei de Fick.

6 – Lei de Newton dos fluidos. Tensão e tensor das tensões. Lei de Cauchy e Navier-Stockes.

7 – Hidrostática. Equilíbrio hidrostático. Princípio de Pascal. Impulsão. Lei de Arquimedes. Resultante e momento da pressão.

8 – Equação integral do momento linear e angular. Aplicações.

9 – Balanço de energia cinética e mecânica. Conversões e fluxos de energia. Dissipação.

10 - Balanço de energia interna e total. Teorema de Bernoulli e aplicações.

11 – Análise dimensional e semelhança dinâmica

12 – Complementos de mecânica de fluidos. Canais. Turbomáquinas.

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Concepts of continous media mechanics.

2 – Particle of continous medium. Extensive and intensive variables. Eulerian and Lagrangean coordinates.

3 – Kinematics of continous media. Eulerian and Lagrangean derivative. Advection.

4 – Divergence and vorticity. Vortex, source and sink. Helmholtz theorem.

5 – Leibnitz and Reynolds theorem. Flux density, rate of generation. Fick law.

6 – Newton law of fluids. Stress and stress tensor. Cauchy and Navier-Stockes laws.

7 – Hydrostatics. Hydrostatic equilibrium. Pascal principle. Bouyancy. Arquimedes law. Resulting force and torque of pressure.

8 – Integral equation of linear and angular momentum. Applications.

9 – Balance of kinetic and mechanical energy. Conversion rates and fluxes of energy. Dissipation rate.

10 – Balance of internal and total energy. Bernoulli theorem and applications.

11-Dimensional analysis and dynamical similarity.

12 – Complements of fluid mechanics. Pipes. Channels. Turbomachinery.

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

As matérias escolhidas dos conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos do curso.

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

The chosen matters from the programatic contents are in accordance with the objectives of the course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino expositivo com utilização de quadro exibição de pdfs. Acompanhamento tutorial nas aulas teórico-práticas. Aulas de laboratório.

Exame final (80%). Relatórios laboratoriais (20%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential explanation with use of board and datashowing of pdfs. Tutorial help in the practical classes. Laboratorial classes.

Final exam (80%). Laboratorial reports (20%)

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando

clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1,5TP+1,5PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos MOODLE – FCUL da disciplina de Mecânica de
Fluidos do DEGGE-FCUL.
Fluid Mechanics, Cengel & Cimbala, 2007, McGraw-Hill,(ebook pdf,e paperback)
Fluid Mechanics, Frank M. White, 7th Edition, 2011, McGraw-Hill, (ebook pdf, ebook EPUB)

Mapa IX - Modelação Numérica / Numerical Modelling

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação Numérica / Numerical Modelling

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

Fernando Acácio Monteiro Dos Santos - 30

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

O desenvolvimento e utilização de modelos numéricos está na base de uma grande parte dos projectos em engenharia e em ciências aplicadas. Neste curso pretende-se introduzir um conjunto de conceitos fundamentais de análise de dados e de modelação, directamente utilizáveis para o desenvolvimento de modelos numéricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Numerical modeling has an important role in engineering and applied science projects.

The fundaments of the numerical modeling and data anallysis is the main objective of the course.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Aplicações da análise de Fourier. Teoria da amostragem e teorema de Nyquist. Aliasing. Espectros de potência. Sinais sintéticos.
2. Filtros digitais. Filtros de convolução. Funções de transferência. Filtros 2D.
3. Filtros recursivos. Design de filtros.
4. Modelos numéricos baseados em equações diferenciais. Discretização. Métodos de diferenças finitas e métodos de Galerkin. Propriedades genéricas dos métodos numéricos. Métodos explícitos e implícitos.

Estabilidade numérica.
5. Equações de Poisson e sua aplicação na análise de campos potenciais e em problemas de transferência de calor em sólidos.
6. Modelação de fluidos. Equação de difusão aplicada à transferência de calor e massa. Equação de advecção-difusão 1D. Modelo 2D shallow water. Modelos de Navier-Stokes.
7. Problemas sub e sobre-determinados.

6.2.1.5. Syllabus:
1. Fourier analysis. Sampling theory and Nyquist teorem.Aliasing. Power spectrum.
2. Digital filters. Convolution filters. Transfer function. 2D filters.
3. Recursive filters. Filter design.
4. Numerical models based on differential equations. Discretization. Finite differences and Galerkin method. General properties of numerical methods. Explicit and implicit methods. Numerical stability.
5. Poisson's equation and its application to potential fields and heat transference.
6. Fluid modeling. Difusion equation applied to heat and mass transference. Advection and diffusion equation applied to heat and mass transference. 1D equation for advection-diffusion modeling. 2D shallow water modeling. Navier-Stokes models.
7. Under and over-determined inverse problems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O objectivo da disciplina é o de introduzir os alunos no métodos numéricos de modelação. Os temas abordados são fundamentais nesse sentido.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The aim of the course is to introduce students in numerical modeling methods. The topics covered are critical in this regard.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Apresentação teórica e elucidativa de conteúdos.
Pedagogia de Projecto baseada na resolução de problemas com recurso à programação.

Exame final teórico. Trabalhos teórico-práticos a realizar durante o semestre

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Project based.

Examination; Lab projects

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os alunos realizam projectos semanalmente onde resolvem problemas práticos de modelação numéricoa. Esta abordagem permite-lhes uma aprendizagem dos métodos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Students conduct projects where they weekly solve practical problems of nummeric modeling. This approach allows them to learn the methods.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Recomendada:
R Hamming, Digital Filters 3rd ed., Dover, 1989. M Jacobson, Fundamentals of Atmospheric Modeling 2nd ed, Cambridge, 2005. Menke, W., 1984. Geophysical data analysis: discrete inverse theory. Academic Press. Inc.M.A. Meju, Geophysical data Analysis: understanding inverse problem. Theory and practice. Course Notes Series, N6, S.N. Domenico, Editor, SEG, 1998.

Outros Elementos de Estudo:
Slides de apresentação das aulas teóricas em formato PDF.

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):
Pedro Manuel Alberto De Miranda - 105

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa - 315

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa - 315

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Introduzir os conceitos básicos e os princípios da Termodinâmica, dando especial ênfase às aplicações às áreas da energia, das ciências geofísicas e do ambiente.

- Compreensão dos aspectos fundamentais da Termodinâmica e das suas aplicações
- Desenvolvimento da capacidade de aplicação dos conceitos apresentados a problemas concretos no domínio da energia, do ambiente, da atmosfera e do oceano

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduce the basic concepts and principles of Thermodynamics, giving special attention to the applications in the areas of energy, geophysical sciences and environment.

• Understanding of the fundamental aspects of Thermodynamics and respective applications.
• Development of the capacity to apply Thermodynamics concepts for solving simple problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Revisão de conceitos básicos de termodinâmica. Leis fundamentais. Equações de estado. Equilíbrio térmico e mecânico. Coeficientes termodinâmicos. Processos reversíveis e trabalho máximo. Ciclos termodinâmicos e desempenho de máquinas. Potenciais termodinâmicos. Redução de derivadas. Introdução à teoria cinética dos gases. Gases reais e transições de fase. Termodinâmica de sistemas em fluxo contínuo.

6.2.1.5. Syllabus:
Review of basic thermodynamic concepts. Fondamental laws. State equations. Thermal and mechanical equilibrium. Thermodynamic coefficients. Reversible processes and maximum work. Thermodynamic cycles and engine performance. Thermodynamic potentials. Reduction of derivatives. Introductory kinetic theory of gases. Real gases and phase transitions. Thermodynamics of continuously flowing systems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O curso de Termodinâmica Aplicada formaliza conhecimentos de Termodinâmica, incorporando as ferramentas do Cálculo infinitesimal e da Geometria, mas visando o desenvolvimento de capacidade de análise de sistemas reais. A aproximação escolhida baseia-se no estabelecimento da Relação Fundamental e no estudo do equilíbrio de sistemas representados pelos diferentes potenciais termodinâmicos, seguindo o curso clássico de Callen. Com base neste formalismo é tratado o problema dos gases ideais e dos gases reais, incluindo a discussão do processo de transição de fase. Uma introdução à teoria cinética dos gases permite uma interpretação molecular das diferentes variáveis de estado. No capítulo final passa-se a uma abordagem mais próxima da engenharia com a discussão de sistemas de fluxo contínuo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
This course introduces a Thermodynamic formalisms that incorporates significant knowledge from calculus and geometry, while giving the students the tools to analyze real systems. The approach follows Callens magistral book, establishing the main results from the mathematical properties of the Fondamental Relation, with wide use of thermodynamic potentials in the analysis of different equilibrium problems. Ideal and real gases are described, including phase transitions. A molecular interpretation of the main thermodynamic state variables is given from kinetic theory. In the final chapther the courses turns into a more engineering approach when dealing with continously flowing processes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral. Experiências laboratoriais tendo como objectivo a aplicação da matéria leccionada nas aulas teóricas. Resolução de exercícios sobre a matéria dada.

2 testes parciais e/ou exame final (75%) complementado pela informação das aulas práticas (25%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation. Laboratory experiments. Development of the capacities to solve simple problems of applied Thermodynamics.

Two partial tests and/or final exam (75%) complemented by the practical classes evaluation (25%)

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

O curso inclui formação teórica, sempre acompanhada de exemplos, formação teórico-prática, consistindo na resolução de problemas analíticos e numéricos, e formação laboratorial. O processo de avaliação utiliza sempre uma metodologia de "problem solving", sendo os problemas seleccionados comparáveis com os problemas resolvidos nas aulas teórico-práticas. A manutenção de um ritmo constante e sincronizado entre as aulas Teóricas e Teórico-práticas, com uma série de exercícios pre-definida por aula TP, permite manter os estudantes focados no curso.

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

This course cover theory, problems and laboratory. Problems include analytical and numerical questions. Exams (partial and final) are focused on problem solving, always with problems that are comparable with those solved along the course. The course tries to keep the students focused, by guaranteing sincronization between all classes with a new set of pre-defined exercises solved each week.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Callen H, 1985, Thermodynamics and in introduction to thermostatistics, ed 2, Wiley. (Cap 1 a 7)
Serway, Physics for Scientists and Engineers. (Cap 19 a 21)
Moran e Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 5th ed (SI), Wiley. (Cap 3 e 4)

Outros Elementos de Estudo:
Exercícios resolvidos disponíveis no sistema moodle.

Mapa IX - Ciclos Geoquímicos / Geochemical Cycles

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciclos Geoquímicos / Geochemical Cycles

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

Mário Abel Carreira Gonçalves - 60

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Esta disciplina pretende dar uma perspectiva integradora dos processos geoquímicos que ocorrem à superfície do Planeta, nomeadamente na interacção e quantificação dos fluxos de matéria e energia entre as diferentes esferas terrestres (litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera) e a sua assinatura no ciclo dos principais elementos constituintes da matéria viva nos diferentes reservatórios. Esta abordagem é utilizada no estudo e compreensão das mudanças globais no passado da História da Terra e na avaliação das consequências que as mudanças actuais terão para o futuro (incluindo alterações climáticas).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course gives an integrative perspective of the different geochemical processes at the surface of the Earth, especially the interaction and quantification of the fluxes of matter and energy between the different spheres of the Earth (lithosphere, hydrosphere, atmosphere, and biosphere) and its signature in the cycle of the major component elements of living organisms in the different reservoirs. This approach is used to study and understand the global geological changes occurred in the past of the Earths History and in the evaluation of the consequences of present global changes in the future (including climate change).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Caracterização dos principais reservatórios geoquímicos: a Litosfera, Hidrosfera, Atmosfera e Biosfera.

Modelação de Ciclos Biogeoquímicos.

Estudo do ciclo biogeoquímico do carbono e de outros elementos: O, S, P, N e metais.

6.2.1.5. Syllabus:

Characterization of the major geochemical reservoirs : the lithosphere, hydrosphere, atmosphere, and biosphere.

Modelling Biogeochemical cycles.

The carbon cycle and the biogeochemical cycle of other elements: O, S, P, N, and metals.

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

A disciplina está estruturada em 3 partes modulares que se complementam. Síntese do conhecimento geológico obtido em outras disciplinas ao nível das diferentes esferas terrestres e a sua dinâmica. Estudo das ferramentas quantitativas dos processos que envolvem a transferência de massa e energia entre reservatórios e o que pertmite estudar a sua evolução temporal. Estudar a dinâmica dos elementos químicos sensíveis entre as diferentes esferas terrestres através da integração dos conceitos dos dois módulos anteriores. Esta matéria é secundada por um conjunto de exercícios resolvidos e para resolver suportados por informação auto-suficiente contida em tutoriais, bem como na resolução de trabalhos práticos recorrendo a dados reais e publicados na literatura científica.

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

This course is structured into 3 main complementary modules. Synthesis of the geological knowledge from other disciplines in terms of the description of the geospheres and their dynamics. Quantitative tools to study the processes of mass and energy transfer between reservoirs and understand their temporal evolution. Study the dynamics of sensitive chemical elements between the different geospheres integrating the concepts of the two previous modules. This information is supported by a set of worked exercises and exercises to solve available in self-contained written tutorials, as well as by the proposed lab works that deal with real data published in the scientific literature.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A componente teórica e teórico-prática encontram-se devidamente encadeadas em termos de conceitos abordados e problemas para resolver. Os tutoriais práticos pretendem dar aos estudantes suficientes instrumentos para a sua resolução nas aulas e fora delas numa perspectiva de independência de estudo e desenvolvimento de estudo autónomo por parte do aluno e capacidade de reflexão nos problemas propostos. Esse objectivo é secundado pela avaliação contínua nos trabalhos práticos propostos.

Dois teste escritos (50%) e 3 trabalhos práticos (50%) ao longo do semestre ou, alternativamente, um exame escrito final (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The formal lectures are closely related with the lab lectures by introducing the necessary concepts for the problems to solve. The written tutorials intend to give students the necessary tools to solve the proposed problems during the classes and in their own study hours in order to develop the students capabilities of self-study and in depth reasoning of the proposed problems. This objective is equally supported by the students evaluation along the semester by means of the proposed lab works.

Two written exams (50%) and 3 lab works (50%) during the semestre or, alternatively, one final exam (100%)

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

Estruturação de um programa modular que invoca progressivamente o conhecimento anterior para proceder ao passo seguinte suportado por um conjunto de exercícios práticos desenhados para o desenvolvimento do raciocínio crítico e propostas de trabalho de avaliação requerendo por parte do aluno o estudo e avaliação de dados reais publicados na literatura.

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

A structured modular syllabus that requires the knowledge from the previous modules to advance forward, supported by a set of proposed exercises designed to develop the students critical thinking and by the proposal of lab works with real data from the scientific literature for the student to critically asses the results obtained.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

Jacobson, MC, RJ Charlson, H Rodhe e GH Orians (ed) - 2000. Earth System Science, International Geophysics Series, 72, Elsevier.
Schlesinger, W.H, 1991 – Biogeochemistry – an analysis of global change. Academic Press
Andrews, J. & al., 1996 – An introduction to environmental chemistry. Blackwell Science
Chameides , W.L., Perdue, E.,M., 1997 – Biogeochemical cycles. Oxford Univ. Press
Schlesinger, W.H, 2003 – Biogeochemistry, Treatise on Geochemistry, vol 8. Elsevier.

Outros Elementos de Estudo:
Cópias dos materiais audio-visuais utilizados como suporte à docência.
Tutoriais por módulos com exercícios resolvidos e para resolução.
Página web com indicação de informação complementar relevante

Mapa IX - Detecção Remota / Remote Sensing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Detecção Remota / Remote Sensing

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

Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara - 60

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Transmitir conceitos básicos da detecção remota por satélite

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand basic concepts of satellite remote sensing

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – Deteção Remota: em que consiste, suas vantagens e limitações

2 – Princípios de teoria da radiação.

3 – Aplicações da Deteção Remota à monitorização da vegetação.

4 – Aplicações da Deteção Remota à identificação de fogos ativos e à monitorização de superfícies queimadas.

5 – Aplicações da Deteção Remota à monitorização dos oceanos e das superfícies aquosas

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Remote Sensing: scope, advantages and limitations.

2 –Principles of theory of radiation.

3 – Applications of remote sensing to vegetation monitoring..

4 – Applications of remote sensing to active fire detection and burned area monitoring.

5 – Applications of remote sensing to the monitoring of oceans and water surfaces.

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

A disciplina em causa insere-se no primeiro ciclo de um curso de Engenharia Geográfica, de Meteorologia, Oceanografia e Geofísica, ou Engenharia da Energia e do Ambiente. Os conteúdos programáticos foram seleccionados de modo a assegurar uma formação média com forte vertente técnica.

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

The subject in question is within the first cycle of a course in Engineering Geographic, Meteorology, Oceanography and Geophysics, or Energy & Environment Engineering. The course contents have been selected to provide an intermediate training with a strong technical component.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com projeção de figuras e/ou tabelas.

Aulas de laboratório.

Teste parcial e exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation accompanied by the projection of figures and/or tables.

Lab.

Partial test and final examination.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving

problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+2PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
John R. Jensen, Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Edition, Prentice Hall, 2007, ISBN-13: 9780131889507.
UNESCO – Bilko: virtual global faculty
Tutorials, mini lessons and individual lessons: (http://www.noc.soton.ac.uk/bilko/)

Outros Elementos de Estudo:
Apontamentos / Handouts.
Soluções de problemas, frequências e exames / Answers to problems, partial tests and final examinations.

Mapa IX - Electroquímica / Electrochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electroquímica / Electrochemistry

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

Jorge Manuel Palma Correia - 120

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

Ana Pimenta Da Gama Silveira Viana Semedo - 45
Anabela Beatriz Madeira Gomes Boavida - 90
Olinda Coelho Monteiro - 45

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Ana Pimenta Da Gama Silveira Viana Semedo - 45
Anabela Beatriz Madeira Gomes Boavida - 90
Olinda Coelho Monteiro - 45

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

Aquisição de conhecimentos e competências que permitam entender o funcionamento dos sistemas electroquímicos e a sua aplicação tecnológica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Ability to understand the operation of electrochemical systems and their application in modern technology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Breve referência a soluções electrolíticas, potenciais e células electroquímicas. Interface electrificada: interfaces idealmente polarizáveis; modelos para a descrição da estrutura da interface electrificada. Cinética dos processos de eléctrodo controlados por transferência de carga: equação de Butler-Volmer; formas limite da equação de Butler-Volmer e sua aplicação na determinação de parâmetros cinéticos. Transferência de massa: modos de transferência de massa; eliminação da componente migratória; leis de Fick; soluções das equações de Fick na ausência de migração e convecção; soluções analíticas das leis de Fick na presença de convecção (o eléctrodo rotativo de disco); obtenção de parâmetros cinéticos utilizando sistemas convectivos. Processos electroquímicos tecnologicamente importantes.

6.2.1.5. Syllabus:

Brief review on electrolyte solutions and electrochemical potentials and cells. The electric double-layer: ideal polarized interface; models for the description of the electric double layer structure. Kinetics of electrode reactions controlled by charge transfer: Butler-Volmer equation; limiting forms of the Butler-Volmer equation and its application to the acquisition of kinetic parameters. Mass transfer: types of mass transfer; migration minimization; Fick's laws; analytical solutions of Fick's laws in the absence of migration and convection;

analytical solutions of Fick's laws for convective systems (the rotating disk electrode); acquisition of kinetic parameters using convective systems. Electrochemical processes: examples of electrochemical processes with importance in modern technology.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O conteúdo programático da unidade curricular tem por base a transmissão, de uma forma estruturada, do conhecimento electroquímico de base, desde as soluções electrolíticas até aos processos de transferência de carga, passando pela estrutura da dupla camada electrificada, o que permitirá aos alunos entenderem a generalidade dos processos de natureza electroquímica.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The transmission of knowledge is based in a well ordered teaching of the basic electrochemical architecture, from the electrolytic solutions and the electrified double layer to the charge transfer processes, which allow the students to understand any electrochemical phenomena.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas e de laboratório.

Exame final escrito e avaliação da parte laboratorial, incluindo relatórios. A classificação é uma média ponderada da parte laboratorial (1/3) e do exame (2/3). A aprovação na disciplina implica classificações maiores ou iguais a 10 valores no exame final e parte laboratorial.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures and laboratory sessions.

Final written exam and evaluation of laboratory work, including reports. The final grade is an average of the exam (2/3) and the lab work (1/3), but a minimum grade of 10/20 in each is required.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As aulas teóricas permitem a transmissão dos conhecimentos básicos de electroquímica enquanto a componente laboratorial permitirá aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos e tomar contacto directo com fenómenos electroquímicos de interesse fundamental e aplicado.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The transmission of knowledge takes place in the lectures sessions while in the laboratory classes the students can put in practice that knowledge and have direct contact with electrochemical processes of fundamental and applied interest.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
A. M. Oliveira Brett, C. M. A. Brett, Electroquímica, Princípios, Métodos e Aplicações, Almedina, Coimbra, 1996. R. G. Compton, G. H. W. Sanders, Electrode Potentials, Oxford University Press, Oxford, 1996. A. J. Bard, Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, Wiley, New York, 1980. D. Pletcher, F.C. Walsh, Industrial Electrochemistry (2nd. ed.), Chapman and Hall, London,1990. Para alguns dos tópicos abordados indicar-se-ão também outras obras.

Mapa IX - Fundamentos de Electrónica / Electronics Fundamentals

6.2.1.1. Unidade curricular:
Fundamentos de Electrónica / Electronics Fundamentals

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Manuel De Almeida Serra - 120

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Jorge Augusto Mendes De Maia Alves - 30

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Jorge Augusto Mendes De Maia Alves - 30

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

Num contexto de um curso de Engenharia, a familiarização com sistemas electrónicos constitui um objectivo importante desta disciplina, uma vez que como profissionais, inseridos em ambiente empresarial, terão que lidar com sistemas electrónicos de medida e controle. São competências a adquirir pelos alunos nesta disciplina: compreensão e capacidade de projecto de circuitos com amplificadores operacionais e/ou com transístores; compreensão e capacidade de projecto de circuitos para utilização em fontes comutadas; projecto com circuitos lógicos e interfaces A/D e DA; projecto de circuitos com transdutores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the context of an engineering course, familiarity with electronic systems is an important objective of this discipline, since as professionalsinserted in business environment, they will have to deal with electronic systems of measurement and control. Skills to be acquired by students in this course: understanding and ability to design circuits with operational amplifiers and / or transistors; understanding and ability to design circuits for use in switched power suplies; to project interfaces with logic circuits and A/D and D/A; circuit design with transducers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Amplificadores: revisão de teoria de redes de dois portos; impedância de entrada e de saída, ganho de tensão e ganho de corrente em amplificadores genéricos descritos por uma matriz híbrida.
2 Amplificador operacional: amplificador com realimentação; circuito somador, integrador, diferenciador; amplificador de instrumentação; comparadores; histerese; oscilador de relaxação.
3 Transistores bipolares; Configuração em emissor base e colector comum; MOSFETS; amplificadores com transistores; modelo de pequenos sinais; corte e saturação.
4 Fontes de alimentação comutadas: princípios de funcionamento; conversores comutados de alta frequência AC/DC, DC/AC, DC/DC e AC/AC; topologias básicas dos conversores DC/DC; controlo PWM.
5 Circuitos digitais: portas lógicas; circuitos lógicos; álgebra de Boole; unidade básica de memória – flip-flops; contadores e outros circuitos digitais
6 Conversores A/D e D/A.
7 Transdutores: fotodíodo; fototransistor; microfone; “strain gauge”; aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

1 Amplifiers: review of two ports network theory; input impedance and output voltage gain and current gain in general amplifiers described by a hybrid matrix.
2 Operational Amplifier: amplifier with feedback; adder, integrator, differentiator, instrumentation amplifier, comparators, hysteresis, relaxation oscillator.
3 Bipolar Transistors: emitter base and common collector configuration; MOSFETS; amplifiers with transistors, small signal model, cut-off and saturation.
4 Switching Power Supplies: principles of operation; switched converters, high frequency AC / DC, DC / AC, DC / DC and AC / AC; basic topologies of DC / DC converters, PWM control.
5 Digital circuits: logic gates, logic circuits, Boolean algebra, basic unit of memory - flip-flop, counters and other digital circuits.
6 A / D and D / A conversion.
7 Transducers: photodiode, phototransistor; microphone; "strain gauge"; applications.

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

Esta unidade curricular pretende complementar a formação básica universalmente leccionada na área das Engenharias, preparando os alunos para poderem vir a adquirir, nas disciplinas de 4º/5º anos, as competências específicas desejadas. Nestas condições, os conteúdos programáticos escolhidos são os que se consideram mais estruturantes em termos da formação do aluno, e que, simultaneamente, permitem atingir os objectivos propostos.

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

This course is intended to complement basic training universally taught in the area of Engineering, preparing students to be able to acquire the specific skills desired in the 4th/5th year courses. This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente aulas expositivas, centradas no professor, mas são equilibrados por aulas práticas, onde os alunos têm contato direto com os temas abordados nas aulas teóricas. A fim de promover uma boa aprendizagem, nas aulas teóricas são apresentados vários exemplos práticos que ilustram as ideias e conceitos. A resolução de problemas é outro componente utilizado pelo professor para esclarecimento e exemplificação de conceitos.

A avaliação contempla uma parte em avaliação contínua (peso de 30%) e uma de avaliação por exame ou testes parciais (peso de 70%). A componente de avaliação contínua é obtida pela frequência das aulas de laboratório, obrigatórias, de onde se obtém a informação relativa a cada aluno quanto ao seu desempenho ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are essentially expository content classes. These lectures, teacher-centered, are balanced by practical classes where students make direct contact with the topics covered in theoretical classes. In order to foster good learning, lectures are presented with several practical examples that illustrate the ideas and concepts. Problem solving is another component used by the teacher for clarification and exemplification of concepts.

The evaluation includes a continuous evaluation (30% weight) and an evaluation by tests or final exam (70% weight). The continuous evluation component is obtained by the frequency of laboratory classes, mandatory, where student performance is accessed throughout the semester.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+2PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Fundamentos de circuitos eléctricos, M. Sadiku, McGrawHill, 2008

Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos, Manuel de Medeiros Silva, Ed Gulbenkian, 2011

Circuitos com Transistores Bipolares e Mos, Manuel de Medeiros Silva, Ed Gulbenkian, 2010

Mapa IX - Impacto Ambiental / Environmental Impact

6.2.1.1. Unidade curricular:
Impacto Ambiental / Environmental Impact

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral - 225

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina de Impacto Ambiental tem como principal objectivo o desenvolvimento do conhecimento sobre a matéria em questão, procurando garantir uma sólida formação nesta área científica, integrando os desenvolvimentos mais recentes, tanto numa perspectiva teórica, como aplicada ou de carácter metodológico. Outro dos objectivos específicos incidirá sobre o desenvolvimento de competências e de atitudes, potenciando a capacidade de aprendizagem autónoma ou com acompanhamento tutorial, no que se refere aos temas abordados na disciplina e a aspectos de natureza mais geral, como a capacidade de realização de trabalho científico, de comunicação, de síntese e interligação dos conhecimentos e de análise crítica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This discipline of Environmental Impact has as its main goal the development of knowledge on this subject, aiming to assure that the students acquire a sound knowledge of this area and assimilate all the most recent developments, in a theoretical as well as in a applied perspective.
Anothe objective is the develpoment of abilities and attitudes, increasing the autonomous learning ability of the studenst, while guaranteeing a tutorship regarding specific issues, as well as more general ones, such as the ability to carry scientific work, to communicate it succintly and to relate this discipline with other societal aspects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Definição de impacto ambiental
As fases da AIA: Selecção das acções; Definição do âmbito.
Estudos de Impacto Ambiental (EIA)
Situação de referência
AIA (Metodologias de avaliação de impactos) e medidas minimizadores, potenciadoras e compensatórias
Selecção de alternativas
Consulta pública
Pós-avaliação
Aspectos legislativos relativos à avaliação de impacto ambiental
O contexto português
O processo de AIA noutros países
Indicadores ambientais utilizados em AIA
Casos de estudo

6.2.1.5. Syllabus:
Definition of Environmental Impact
The phases of Environmental Impact Assessment (EIA):
Screening
Scoping
Environmental Impact Study
Environmnetal Impact Assessment: methodologies, mitigation measures
Selection of project options
Public consultancy
Post-assessment
Legislative aspects relative to Environmental Impact Assessment
The practice of EIA in Portugal
Environmental indicators for EIA
Case studies.

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

Os conteúdos programáticos da UC abordam uma grande diversidade de ferramentas, cobrindo as situações mais correntes em impacto ambiental. A componente teórico-prática permite aos alunos adquirirem competências e autonomia na execução de estudos de impacto ambiental sobre casos práticos.

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

The topics addressed in this course cover a wide variety of tools, covering the most common situations in environmental impact assessments. The theroretical-practical component allows the acquisition of competences and autonomy by students in conducting environmental iompact studies on practical examples.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Método Expositivo, com participação dos alunos e esclarecimento das suas dúvidas.

Aulas teórico-práticas: Resolução de exercícios de fichas de trabalho distribuídas aos alunos.

Exame final (com ambas as componentes teórica e prática)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture sessions: Expositive method, with the participation of students and answering of their questions.

Practical sessions: Data analyses exercises following work plans given to students.

Final exam (including both theoretical and pratical components).

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

Os métodos de ensino incluem sessões de natureza teórica, destinadas a fornecer todos os conceitos necessários; e sessões práticas que possibilitam que os alunos apliquem os conhecimentos teóricos de forma acompanhada através da realização de exercícios práticos.

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

The teaching methods include lecturing sessions, with the purpose of leading the students to comprehend the necessary concepts; and practical sessions that allow the application of theoretical knowledge by students through a tutorial perspective and using practical examples as work material.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

Barrow, C. J. 2001. Environmental and social impact assessment.Arnold:London.
Gilpin, A. 1995. Environmental impact assessment: cutting edge for the twenty-first century. Cambridge University Press: Cambridge.
Glasson, J.; Therivel, R. & Andrew, C. 2005. Introduction to environmental impact assessment. 3rdedition.Routledge:London.
Manahan, S. E. 1997. Environmental science and technology. Lewis Publishers:New York.
Morris, P. & Therivel, R. 2001. Methods of environmental impact assessment. 2ndedition. Spon Press:London.
Nebel, B. J. & Wright, R. T. 1996. Environmental science. 5th edition. Prentice Hall:New Jersey.
Treweek, J. 1999. Ecological impact assessment. Blackwell: Oxford.
Wood, C. 2003. Environmental impact assessment: a comparative review. 2ndedition. Prentice Hall:Edinburgh.

Outros Elementos de Estudo:
Informação divulgada através da plataforma Moodle
Apontamentos das aulas

Mapa IX - Máquinas Eléctricas / Electrical Machines

6.2.1.1. Unidade curricular:

Máquinas Eléctricas / Electrical Machines

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

Hugo Dos Santos Marques - 75

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Esta Unidade Curricular tem como objectivo dotar os alunos de conhecimentos sobre os conceitos, princípios de operação, dimensionamento e análise dos principais tipos de máquinas eléctricas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This Curricular Unit aims to provide the students proper knowledge about the concepts, principles of operation, analysis and design of the most popular electrical machines.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos leccionados nesta Unidade Curricular focalizam-se em quatro tópicos principais: circuitos com ligação magnética e transformadores eléctricos, máquinas de corrente contínua, máquinas assíncronas e máquinas síncronas.

Inclui-se ainda um capítulo introdutório respeitante às ferramentas de análise e noções básicas necessárias ao estudo da unidade curricular.

6.2.1.5. Syllabus:

The program taught in this Course is focused on four main topics: circuits with magnetic connection and electrical transformers, direct current machines, asynchronous machines and synchronous machines.

An introductory chapter on the basic tools and concepts is also included

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área de Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem na área de Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the Engineering area. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the Engineering area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica: leccionamento os conteúdos programáticos;

Componente prática: resolução dos exercícios propostos;

Componente laboratorial: ensaios laboratoriais das máquinas eléctricas estudadas.

Duas frequências ou Exame (duas épocas), com o peso de 80%.

Avaliação de Laboratório, com o peso de 20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical component: lectures of the course contents;

Practical component: resolution of proposed exercises;

Lab component: laboratorial experiment of the electrical machines studied on classes.

Two examinations during the class period or final exam (two seasons) - weight of 80%.

Laboratory evaluation - weight of 20%.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1,5TP+1,5PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos dados na disciplina de Máquinas Eléctricas.

Electric Machinery, A.E.Fitzgerald; Northeastearn University; Charles Kingsley Jr, Stephen D. Umans; Sixth Edition - McGraw Hill.

Analysis of Electric Machinery and Drive Systems; Paul C. Krause, Oleg Wasynczuk, Scott D. Sudhoff; Second Edition - IEEE Press.

Principles of Electric Machines and Power Electronics, Sen, P.C; Jonh Wiley & Sons, NY 1989.

Electric Machinery Fundamentals, Stephen J. Chapman; 3ºEdição, McGraw Hill Int. Ed, 1989.

Power Systems Analysis - Arthur R. Bergen, Prentice-Hall.

Mapa IX - Meteorologia / Meteorology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Meteorologia / Meteorology

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

Pedro Manuel Alberto De Miranda - 90

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Introdução à Física da Atmosfera, visando a compreensão da termodinâmica de processos do ar húmido, o estudo de circulações estacionárias de larga escala e de camada limite.

Compreensão dos processos físicos fundamentais para a meteorologia e da circulação global observada.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introductory course to atmospheric physics, focusing on atmospheric moist thermodynamic processes, large scale circulation and boundary layer layer.

Get a broad view of the atmospheric circulation, based in na understanding of the major underlying physical processes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A atmosfera da Terra. Termodinâmica do ar húmido. Processos termodinâmicos na Atmosfera. Nuvens. Introdução à dinâmica. Sistemas de circulação. Camada limite atmosférica.

6.2.1.5. Syllabus:
The Earths Atmosphere. Moist air thermodynamics. Thermodynamic processes in the atmosphere. Clouds. Introductory atmospheric dynamics. Circulation systems. The atmospheric boundary layer.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O curso de Meteorologia segue o standard internacional de formação básica em Meteorologia, servindo como cadeira introdutória para estudantes das áreas de Ciências Geofísicas, mas fornecendo conteúdos práticos já relevantes para os estudantes de Engenharia da Energia e Ambiente, para os quais esta é a única formação específica em Meteorologia. Dada a existência de um curso paralelo obrigatório (para as duas linhas de formação) em Radiação e Energia Solar, este tópico básico de Meteorologia, não é abordado. O programa é desenvolvido no sentido de permitir a realização de cálculos relevantes para problemas de balanço térmico ambiental e de circulação atmosférica junto da superfície.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
This Meteorology course follows international standards for basic Meteorology training, aiming to work as an introductory meteorology course for students in Geophysical Sciences, while giving relevant contents to students in Energy and Environment Engineering, which only follow this specific course in Meteorology. A capther in Atmospheric Radiation, essential in any general meteorology training, was taken out as the same students have to follow a parallel course in that topic. The program is organized to teach the students in the solution of a number of practical problems which were chosen for their relevance in environment problems, including the ability to understand environmental thermal budgets and low level wind.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Exposição oral apoiada por material audiovisual em suporte informático.
Resolução de problemas.

• 2 testes (dispensam de exame) (100%)
• Exame final (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Oral presentations with visual support.
Problem solving.

• 2 tests (may replace the exam) (100%)
• Final exam (100%)

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

A disciplina baseia-se numa utilização da Física ao estudo da atmosfera, com foco em componentes de Mecânica e Termodinâmica. Os alunos aprendem a resolver problemas realistas, utilizando métodos analíticos, gráficos e, pontualmente, numéricos. Os diagramas termodinâmicos permitem, em particular a abordagem de problemas de termodinâmica do ar húmido com transições de fase, de difícil solução analítica. Os problemas de dinâmica da atmosfera são abordados a um nível mais introdutório dada a inerente dificuldade matemática de tais problemas, focando-se o curso em soluções aproximadas com interesse prático e na compreensão qualitativa da circulação.

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

The course uses general Physics as a tool to understand the atmosphere, with results from Mechanics and Thermodynamics. The students learn how to solve realistic problems, using analytical, graphical and ocasionally numerical methods. Thermodynamic diagrams are extensively used to solve problems of moist air thermodynamics, difficult to tackle analitically. Atmospheric thermodynamics is taught at an introductory level due to the complexity of the subject, focusing on simplified solutions and in qualititive reasoning.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

Miranda, PMA, 2009, Meteorologia e Ambiente, 2a ed, Universidade Aberta, 357 pp.
Wallace & Hobbs, 2007, Atmospheric Science: an Introductory Survey.

Outros Elementos de Estudo:

Miranda, PMA, 2011, Curso de Introdução à Meteorologia, 150 pp, incluindo exercícios resolvidos. (disponível online no moodle)

Mapa IX - Radiação e Energia Solar / Radiation and Solar Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Radiação e Energia Solar / Radiation and Solar Energy

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

Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara - 97,5

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

Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa - 90

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa - 90

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

Compreensão da natureza da radiação solar. Conhecimento das técnicas de caracterização da radiação solar. Compreensão do balanço radiativo do globo terrestre. Caracterização do recurso solar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understanding the nature of solar radiation. Knowledge of techniques for measuring solar radiation. Understanding the radiative balance of the earth. Characterization of the solar resource.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – A natureza da radiação eletromagnética.

2- Radiometria e fotometria.

3 – Termodinâmica da radiação do corpo negro.

4 –Absorção e difusão.

5 –A radiação solar.

6 – Balanço radiativo do Globo.

6.2.1.5. Syllabus:

1 – The nature of electromagnetic radiation.

2 –Radiometry and photometry.

3 – Thermodynamics of black body radiation.

4 – Absorption and diffusion.

5 – The solar radiation.

6 – Radiative balance of the Globe

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

Esta unidade curricular pretende complementar a formação básica universalmente leccionada na área das Engenharias, preparando os alunos para poderem vir a adquirir, nas disciplinas de 4º/5º anos, as competências específicas desejadas. Nestas condições, os conteúdos programáticos escolhidos são os que se consideram mais estruturantes em termos da formação do aluno, e que, simultaneamente, permitem atingir os objectivos propostos.

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

This course is intended to complement basic training universally taught in the area of Engineering, preparing students to be able to acquire the specific skills desired in the 4th/5th year courses. This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com projeção de figuras e/ou tabelas.

Acompanhamento tutorial nas aulas teórico-práticas.

Aulas de laboratório.

Teste parcial e exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation accompanied by the projection of figures and/or tables.

Tutorial practical classes.

Lab

Partial test and final examination.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é

utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1,5TP+1,5PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

K. N. Liou, An Introduction to Atmospheric Radiation,Academic Press, 2002, ISBN 978-0-12-451451-5

Outros Elementos de Estudo:
Apontamentos / Handouts.
Soluções de problemas, frequências e exames / Answers to problems, partial tests and final examinations.

Mapa IX - Riscos Geológicos / Geological Risks

6.2.1.1. Unidade curricular:

Riscos Geológicos / Geological Risks

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

José Eduardo De Oliveira Madeira - 165

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

João Manuel Lopes Cardoso Cabral - 165
Maria Catarina Rosalino Silva - 165
Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho - 165

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

João Manuel Lopes Cardoso Cabral - 165
Maria Catarina Rosalino Silva - 165
Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho - 165

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

A disciplina destina-se a fornecer os fundamentos da análise de susceptibilidade, perigosidade (hazard) e risco resultante de fenómenos naturais da área das Geociências, a estudantes com formação diversificada das licenciaturas ministradas no GeoFCUL.
A formação de base proposta tem aplicações na actividade profissional em estudos de perigosidade/risco, previsão e mitigação/tratamento de situações de risco, bem assim como na elaboração de componentes específicas em termos de ordenamento do território.

- Domínio dos conceitos de susceptibilidade, perigosidade e risco, e suas implicações práticas

- Capacidade de procurar, adaptar e calibrar métodos técnica e cientificamente fundamentados para análises de perigosidade

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this discipline is to provide the fundamental concepts on susceptibility, hazard and risk analysis associated with natural phenomena in the field of Geosciences, to students with different backgrounds at the

undergraduate level courses taught in the Geology Department of FCUL.

This course is planned mainly for students of "Licenciatura em Geologia e Recursos Naturais", "Geologia Aplicada e do Ambiente" who intend to follow a carrier in Geology. The topics covered have application in the professional activity in studies of hazard/risk evaluation, forecasting and mitigation of risk situations, and designing specific components for planning purposes.

- To dominate the concepts of susceptibility, hazard and risk, and its practical implications

- To acquire the capacity to search, adapt and calibrate methods for hazard analysis, with technical and scientific support.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade curricular foi construído de modo a abranger os principais tipos de risco geológico que podem ocorrer no território nacional, nomeadamente os riscos sísmico, vulcânico, de movimentos de vertente, cheias e inundações e susceptibilidade de contaminação de aquíferos.
Cada tema é apresentado por um docente especialista na área respectiva. Em cada ano lectivo são apresentados quatro dos cinco temas mencionados (a alternância entre alguns temas é gerida em função da maior ou menor carga lectiva dos docentes envolvidos). Nas aulas práticas são propostos trabalhos relacionados com cada um dos módulos, de modo a que os alunos pratiquem algumas das técnicas utilizadas no estudo e avaliação de cada um dos tipos de risco natural.

6.2.1.5. Syllabus:

The program of the discipline was conceived to cover the main types of geological hazard that may affect the Portuguese territory, namely seismicity, volcanism, landslides, floods and inundations, and aquifer susceptibility to contamination.
Each theme is presented by a teacher specialist in the subject. Every year, four of the five subjects are covered (depending on the yearly teaching service of the respective teachers). In the practical classes the students work on exercises that deal with concrete situations in order to practise techniques used on the study and evaluation of each type of hazard.

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

O programa proposto foi concebido de acordo com os objectivos estabelecidos.

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

The program was conceived to achive the established objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

aulas teóricas: exposição oral das matérias

aulas práticas: realização de exercícios exemplificativos ou de aplicação de conceitos

opção 1: exame final teórico + trabalhos práticos durante o semestre

opção 2: frequências teóricas + trabalhos práticos durante o semestre

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes based upon oral lectures;

Practical classes consisting in the resolution and discussion of exercises depicting critical examples.

Option 1: Practical exercises during the semester + Partial theoretical exams during the semester

Option 2: Final theoretical exam + Practical exercises during the semester

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

As metodologias de ensino foram pensadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies were chosen to achieve the established objectives.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Alexander, D. (1993) Natural disasters. University College of London Press, London: 632 p.
Coch, N.K. (1995) Geohazards: natural and human. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey: 481 p.

Complementary:
Anon (2003) Estabilidade de Vertentes e Taludes. Guia do Curso de Especialização "Estabilidade de Vertentes e Taludes", Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
Chester, D. (1993) Volcanoes and Society. Edward Arnold Publ., London: 351 p.
Goudie, A.(2000):The Human Impact on Natural Environment, Blackwell Publ, Oxford Univ. Press, 511 p.
Keller, E.A.; Pinter, N. (2002): Active Tectonics. Earthquakes, Uplift and Landscape, Second Edition, Prentice Hall, New Jersey, 362p.
Smith, K. & Ward, R. (1998) Floods, Physical Processes and Human Impact. John Wiley Eds. 382 p.
Wohl, E.E. (2000) Inland Flood Hazards, human riparian and aquatic communities. Cambridge Univ. Press. 498p.

Mapa IX - Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável/Earth Systems and Sustainable Development

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável/Earth Systems and Sustainable Development

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Manuel Nunes Mateus - 90

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Avaliar as variáveis adequadas à caracterização dos Sistemas Terrestres e identificar as metodologias que permitam distinguir as assinaturas naturais das que são induzidas e/ou introduzidas pela acção antrópica. Compreender o conceito de Desenvolvimento Sustentável e ponderar as valências que para ele concorrem. Compreender os conceitos de eco-gestão e eco-eficiência e reconhecer a importância dos mesmos na gestão sustentável dos recursos geológicos. Saber construir referenciais de análise que permitam avaliar de forma objectiva os impactes ambientais desencadeados pela actividade humana e perspectivar quais os meios adequados para os minimizar e monitorizar. Compreender a importância relativa dos processos de redução, reutilização e reciclagem e as repercussões para a gestão da matéria-prima e energia. Analisar as diferentes soluções energéticas; o papel das energias renováveis e dos novos vectores energéticos. Compreender os principais factores que governam o mercado do ambiente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Assess the variables suitable for characterisation of the Earth Systems and to select the methodologies of analysis that allow distinguish the natural signatures from those induced and/or introduced via human activity. Be aware of the Sustainable Development concept and realise how to conciliate the attributes that converge to it. Understand the concepts of eco-management and eco-efficiency, recognising their importance in the sustainable management of geological resources. Construct adequate frames of analysis that enable to objectively evaluate the environmental impacts triggered by human activity, and conceive the means to monitoring and minimise them. Identify and assess the relative importance of reduction, re-use and recycle processes and the consequences for the management of raw material and energy. Analyse the different energetic solutions; précis of the role of Renewable Energies and new energetic vectors. Be aware of the main factors that rule the environmental market.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A disciplina tem como objectivos fundamentais a introdução e discussão de conceitos e de problemas

relacionados com o Ambiente e o Conhecimento Geológico na perspectiva do Desenvolvimento Sustentável, dando especial atenção aos vectores e valências da análise geocientífica nas abordagens: i) às mudanças globais e seus efeitos nos balanços críticos em exemplos maiores de sistemas terrestres e entre estes últimos (conceptualizados sob a forma de ciclos); ii) ao risco ambiental e respectivos impactes em diversos sistemas terrestres intervencionados; iii) à gestão sustentável dos recursos geológicos (minerais, hídricos e energéticos); e iv) ao mercado do ambiente. Serão também introduzidas as metodologias adequadas à inventariação, caracterização, monitorização, mitigação e remediação dos impactes ambientais, bem como as que concorrem para a definição das condições de fronteira de modelos preditivos, recorrendo, sempre que possível, a casos de estudo.

6.2.1.5. Syllabus:

This discipline is centred on the introduction and discussion of concepts and problems related to Environment and Geology, following the Sustainable Development perspective, given particular emphasis to vectors and valences of geoscientific contributions to the analysis of: i) global change and its effects on the critical balances in major examples of earth systems and between them (the latter conceived as cycles); ii) environmental risks and impacts in several human-disturbed earth systems; iii) sustainable management of geological (mineral, water, soil and energetic) resources; and iv) the environment as an emerging economic sector. The programme addresses also the methodologies suitable for the identification, characterisation, monitoring, mitigation and remediation of several types of environmental impacts, as well as those that enable definition of the boundary conditions to be used in the construction of predictive models, taken advantage of paradigmatic case studies

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

Após dois módulos introdutórios, abordando conceitos nucleares e discutindo diferentes visões sobre os Sistemas Naturais e Desenvolvimento Sustentável, os temas seleccionados procuram cobrir as implicações e aplicações fundamentais do conhecimento geocientífico em questões críticas relacionadas com o Ambiente Global (caracterização dos reservatórios naturais superficiais e das suas inter-dependências) e com o Abastecimento de Energia e Matérias-Primas. Adicionalmente, vários estudos de caso são apresentados com o propósito de melhor entender os desafios, assim como as dificuldades correntes na promoção realista de medidas de eco-gestão e eco-eficiência, para além da politica dos 3(4) Rs. Tudo isto contribui para a consolidação de uma perspectiva geral, mas sistémica, do papel cometido ao conhecimento científico (inter e transdisciplinar) na concepção de percursos conducentes a estádios evolutivos futuros da Civilização Humana, balançando as dimensões ambientais, sociais e económicas.

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

After two introductory modules, addressing core-concepts and discussing integrative views about Natural Systems and Sustainable Development, the themes selected intend to cover the fundamental implications and applications of the geoscientific knowledge in critical issues related to Global Environment (shallow natural reservoirs characterisation and their inter-dependence) and to Energy and Raw-materials Supply. Additionally, various case studies are presented in order to realise the challenges, as well as the current difficulties, in promotion reliable measures of eco-management and eco-efficiency, as well as in the 3(4) Rs policy. All this contribute to gather a general, but systemic, perspective on the role of sicentific (inter and transdisciplinary) knowledge in the roadmap needed to foster the forthcoming evolving stages of Human Civilisation, balancing the environmental, societal and economical dimensions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas seguidas de sessões práticas onde se resolvem e discutem diversos problemas numéricos. Todas as aulas têm documentos suporte. Esclarecimentos adicionais podem ser realizados em duas horas semanais disponibilizadas para o efeito.

Como alternativa 1: Avaliação Formativa (60%), consistindo em 6 relatórios de trabalhos práticos (incluindo discussão contextualizada dos resultados numéricos). Avaliação Sumativa (40%), incluindo 2 frequências teóricas contendo questões de escolha múltipla e outras exigindo respostas (curtas e longas) sobre temas de maior abrangência. Como alternativa 2: exame final (100%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures followed by practical sessions where numerical problems are solved and discussed. All of these are supported in documents available to students. Additional support can be used by students in two hours per week specifically schedulled for that purpose.

As alternative 1: Formative Assessment (60%), consisting in 6 Lab works (including discussion of numerical results, thus calling for the understanding and use of concepts covered in lectures). Summative Assessment

(40%), including 2 interim tests com multiple choice and constructed (short and long written) responses of questions regarding the lecture programme. As alternative 2: Final examination (100%).

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

O carácter transversal deste curso, sendo introdutório em alguns dos seus aspectos, obriga ao desenvolvimento de uma forte interacção entre o que é apresentado e discutido nas aulas teóricas e o que é posteriormente trabalhado (e consolidado) através da resolução de exercícios numéricos. Uma vez que este curso é oferecido a estudantes com diferentes bases científicas, o programa teórico e as sessões práticas complementares incluem curtas incursões aos conceitos nucleares e exercícios elementares, evoluindo naturalmente para temas de maior complexidade complementados por abordagens numéricas de maior exigência. O enriquecimento mútuo destas duas componentes de ensino/aprendizagem permitem consolidar o essencial das implicações e aplicações do conhecimento geocientífico no quadro geral que se estabelece em torno do paradigma da Sustentabilidade.

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

The transversal character of this course, being introductory in some aspects, imply a strong interaction between what is presented and discussed in lectures and what is trained (and consolidated) by solving numerical exercices. Since the course is offered to students with different scientifc backgrounds, the theoretical program and complementary practical sessions, include short incursions to base concepts and elementary exercices further evolving to themes of higher complexity coupled by more exigent numerical approaches. The mutual enrichment of these two learning/training components (lectures and exercices) contribute to consolidate the implications and applications of the geoscientific knowledge in the framework of the Sustainability paradigm.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

Berner E.K., Berner R. A. (1996). Global Environment: Water, Air, and Geochemical Cycles. Prentice Hall, New Jersey: 376 pp.

Ernst W. G. (ed. – 2000). Earth Systems; Processes and Issues. Cambridge Univ. Press, 566 pp.

Jacobson M.C., Charlson R.J., Rodhe H., Orians G.H. (2004). Earth System Science; from biogeochemical cycles to global change. Elsevier Academic Press, Amsterdam, 527 pp.

Schellnhuber H.J., Crutzen P.J., Wiiliam C.C., Claussen M., Held H (eds. – 2004). Earth System Analysis for Sustainability. The MIT Press – Dahlem University Press, Berlin, 454 pp.

Mungall C., McLaren D. J. (eds. – 1991). Planet Under Stress. Oxford Univ. Press, Toronto: 344 ppVaughan D.J., Wogelius R.A. (2000). Environmental Mineralogy. EMU Notes in Mineralogy, 2, Budapest, 434 pp.

Outros Elementos de Estudo:

Detailed summaries of lectures and study guides. Guiding texts for each set of problems.

Mapa IX - Economia e Gestão / Economics and Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia e Gestão / Economics and Management

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

Fernando Miranda Borges Gonçalves - 60

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

João Miguel Paixão Telhada - 150

Maria Helena Mouriño Silva Nunes - 150

Raquel João Espinha Fonseca - 150

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

João Miguel Paixão Telhada - 150

Maria Helena Mouriño Silva Nunes - 150

Raquel João Espinha Fonseca - 150

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

A Unidade Curricular (UC) de Introdução e Fundamentos da Economia e Gestão visa dotar os seus alunos com capacidades para a compreensão da lógica e funcionamento das actividades económicas; a percepção tanto dos fundamentos do planeamento e das funções nucleares da gestão empresarial, como da importância da inovação em tal contexto. Fornecendo, por esta via, um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos, cuja articulação proporcionará capacidades de interlocução em diferentes matérias de economia e de gestão, suportando a possibilidade de posterior desenvolvimento de conhecimentos nestas áreas do saber.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Introduction and Fundamentals of Economics and Management Teaching Unit (TU) aims to provide its students with skills for understanding the logic and functioning of economic activities, with the perception both of nuclear planning and business management functions, and the relevance of innovation in that context. Therefore, a set of theoretical and practical knowledge is provided, which will reveal joint interaction capabilities in different fields of economics and management, supporting the possibility of further development of knowledge in these areas.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

• Introdução à Economia

• Cálculo Financeiro e Actuarial

• Consumo Privado e Investimento

• Finanças Públicas

• Contabilidade Nacional

• Comércio Externo e Balança de Pagamentos

• Moeda e a Função Financeira

• Política Económica

• Introdução à Gestão

• Gestão de Recursos Humanos

• Gestão da Produção

• Análise e Gestão Financeira

• Gestão do Aprovisionamento

• Planeamento Empresarial

• Organização Empresarial

• Gestão e Controlo

• Tópico de Economia e Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação

• Análise da Política de CT&I

• Tópicos de Marketing Empresarial

• Estudos de Mercado / Tratamento de Dados

• Análise de Projecto

6.2.1.5. Syllabus:

• Introduction to Economics

• Financial and Actuarial Calculus

- *Private Consumption and Investment*
- *Public Finances*
- *National Accounts*
- *Foreign Trade and Payments Balance*
- *Currency and the Financial Function*
- *Introduction to Economic Politics*
- *Introduction to Management*
- *Human Resources Management*
- *Production Management*
- *Financial Analysis and Management*
- *Inventory Management*
- *Business Planning*
- *Business Organization*
- *Management and Control*
- *Topics of Economics and Management of Science, Technology and Innovation*
- *STI Politics Analysis*
- *Business Marketing Topics*
- *Market Research*
- *Project Analysis*

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

Os diversos temas incluídos na linha programática permitem ir capacitando o aluno de uma visão globalizante da economia e da gestão. O foco em diversos assuntos permite ir criando uma noção interligada dos vários conceitos. Por outro lado, os tópicos da componente teórico-prática servirão para ir reforçando as capacidades específicas ao serviço das aplicações no campo da Economia e Gestão.

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

The various subjects included in the program empowers the student with a global vision of Economics and Management. The focus on various subjects allows to create an interconnected notion of the various concepts. On the other hand, the topics of the practical component will support the capacities of the applications in the field of Economics and Management.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão de natureza expositiva, com recurso ocasional a casos reais. Nas aulas teorico-práticas serão, muitas vezes, realizados exercícios de aplicação.

A avaliação é realizada através de exame final escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes will be expository in nature, featuring occasionally some real cases. Case-based exercises are often carried out in practical classes.

Evaluation is done by a final written exam.

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

A apreensão de conceitos abstractos da Economia e Gestão só pode ser amplamente alcançada através de uma exposição com rigor e detalhe. Por outro lado, os casos reais são fundamentais para alicerçar e interligar os diferentes conceitos introduzidos.

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

The apprehension of abstract concepts of Economics and Management can only be widely achieved through an exposition with accuracy and detail. On the other hand, case-based scenarios are essential to build and interconnect the various concepts that are introduced.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

Amaral, João Ferreira do; Louçã, Francisco; Caetano, Gonçalo; Fontainha, Elsa; Ferreira, Cândida; Santos, Susana – Introdução à Macroeconomia; Escolar Editora, 2ª edição, 2007
Carvalho, José Eduardo – Gestão de Empresas, Princípios Fundamentais, Edições Sílabo, 2009.
Apontamentos das aulas (dossier electrónico)

Outros Elementos de Estudo:

Krugman, Paul ; Wells, Robin - Microeconomics, Second Edition; Worth Publishers, 2009
R. Frank e B. Bernanke - Principles of Macroeconomics, 4th edition, McGraw-Hill, 2009
P. Robbins, Stephen ; Coulter, Mary -Management (10th edition), Pearson/Prentice-Hall, 2010.
Chiavenato, Idalberto - Administração Geral e Pública; Campus, S. Paulo, 2ª ed., 2008.
Besanko, D.; Dramore, D.; Shanley, M., Schaefer; - A Economia da Estratégia; Bookman, 3ª Ed.; 2006.
Kotler, Philip; Keller, Kevin Lane; - Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control, Prentice Hall, Ed., 14th edit, 2010.

Mapa IX - Energias Renováveis / Renewable Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis / Renewable Energy

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

Miguel Centeno Da Costa Ferreira Brito - 30

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Com esta disciplina pretende-se dar aos alunos formação de carácter generalista sobre a temática das energias renováveis, a um nível adequado ao último semestre de Licenciatura do programa de formação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to give students generalist training on the topic of renewable energy at a level appropriate to the last semester of the Bachelor training program.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Fluxos renováveis de energia no planeta e fontes renováveis de energia associadas. Recurso solar: movimento aparente do sol e coordenadas solares; irradiância; insolação diária em superfícies; energia solar térmica e fotovoltaica. Recurso eólico: energia cinética do vento; limite de Betz. Fundamentos de energia geotérmica: geotermia de alta e baixa entalpia. Outras fontes renováveis de energia. Variabilidade de fontes renováveis de energia e armazenamento de energia. Aspectos socioeconómicos associados às energias renováveis: o conceito de curva de aprendizagem; o conceito de externalidade; incentivos à utilização de energias renováveis; custo unitário médio da energia; indicadores de avaliação de investimentos em energias

renováveis; análise de ciclo de vida.

6.2.1.5. Syllabus:

Renewable energy flows on the planet and associated renewable energy sources. Solar resource: apparent motion of the sun and solar coordinates; irradiance; daily insolation on surfaces, solar thermal and photovoltaic. Wind resource: kinetic energy of the wind; Betz limit. Fundamentals of geothermal energy: high and low enthalpy geothermal. Other renewable energy sources. Variability of renewable energy and energy storage. Socio-economic aspects associated with renewable energy: the concept of learning curve, the concept of externality; incentives for use of renewable energy; average unit cost of energy; indicators for evaluating investments in renewable energy, life cycle analysis.

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

Esta unidade curricular pretende complementar a formação básica universalmente leccionada na área das Engenharias, preparando os alunos para poderem vir a adquirir, nas disciplinas de 4º/5º anos, as competências específicas desejadas. Nestas condições, os conteúdos programáticos escolhidos são os que se consideram mais estruturantes em termos da formação do aluno, e que, simultaneamente, permitem atingir os objectivos propostos.

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

This course is intended to complement basic training universally taught in the area of Engineering, preparing students to be able to acquire the specific skills desired in the 4th/5th year courses. This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course in order to attain the course objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição; aulas teórico-práticas de resolução de problemas por parte dos alunos com suporte informático.

A metodologia de avaliação envolve duas componentes:

1. Exame escrito, com um peso de 80% na nota final;

2. Classificação atribuída ao trabalho desenvolvido pelos aluno durante as aulas teórico-práticas,

com um peso de 20% na nota final.

A aprovação na unidade curricular implica classificação final igual ou superior a 9.5, com classificação igual ou superior a oito em cada

uma das componentes da avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, practical classes of problem solving by students with computer support.

The evaluation methodology involves two components:

1 - Written exam, with a weight of 80% of the final grade;

2 - Rating assigned to the work done by students during practical classes, with a weight of 20% of the final grade.

The approval in the course implies final rating greater than 9.5, with ratings greater than 8 in both components of the evaluation.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja

encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

SORENSEN B., Renewable Energy: Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics & Planing

(4ª Edição), Academic Press, Elsevier; (2011)

Tester JW, Drake EM, Driscoll MJ, Golay MW, Peters WA, Sustainable Energy: choosing among options, MIT Press (2005)

David MacKay, Sustainable Energy: without the hot air, Free Ebook, http://www.withouthotair.com/

Outros Elementos de Estudo:

Componente Teórica:
Artigos científicos disponibilizados na página da disciplina.

Componente Prática:
Acompanhamento pelo docente das actividades previstas.

Mapa IX - Projecto em Engenharia da Energia e do Ambiente / Project in Energy and Environmental Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto em Engenharia da Energia e do Ambiente / Project in Energy and Environmental Engineering

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

João Manuel De Almeida Serra - 60

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Pretende-se com este curso que os alunos desenvolvam um exercício de aplicação dos conhecimentos adquiridos durante os primeiros três anos da sua formação, através da realização de um pequeno projecto na

área temática da Energia e Ambiente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The intention of this course that students develop an exercise in applying the knowledge acquired during the first three years of their training, by making a small project in the thematic area of Energy and Environment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os projectos a desenvolver pelos alunos têm como único condicionalismo estarem relacionados com a área temática da Energia e Ambiente. Preferencialmente, serão desenvolvidos projectos que incluam o projecto, construção, e teste de pequenos protótipos.

6.2.1.5. Syllabus:

The projects to be developed by the students have the only constraint that they must be related to the thematic area of Energy and Environment. Ideally, projects will include the design, construction, and testing of small prototypes.

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):

Os alunos são apoiados semanalmente durante as diferentes fases: selecção do projecto a desenvolver, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento laboratorial e teste do sistema desenvolvido.

Relatório final escrito e apresentação oral do trabalho desenvolvido durante o projecto. Ambas as componentes da avaliação têm um peso de 50% na nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students are supported weekly during the different phases: selection of the project to develop, bibliographic research, development and laboratory testing of the prototype.

Final written report and oral presentation of the work developed during the project. Both components of the evaluation have a weight of 50% on the final grade.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 4PL+2OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving

problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 4PL+ 2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Artigos científicos/técnicos e relatórios diversos fornecidos aos alunos durante o curso em função do projecto concreto em que se envolvam.

Mapa IX - Transferência de Calor e Massa / Heat and Mass Transfer

6.2.1.1. Unidade curricular:

Transferência de Calor e Massa / Heat and Mass Transfer

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

Guilherme Carvalho Canhoto Carrilho Da Graça - 105

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Os fenómenos de transferência de calor e massa são relevantes em grande parte das aplicações de Engenharia. Pretende-se que o aluno desenvolva métodos de abordagem estruturada para a interpretação e quantificação de fenómenos de transferência de calor e de massa em sistemas relevantes para a sua área de formação. É conferida particular importância ao desenvolvimento de pensamento crítico na análise das questões colocadas ao longo do semestre, nomeadamente na identificação dos mecanismos que, em cada situação específica, determinam as velocidades de transferência de calor e de transferência de massa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Heat and mass transfer are of paramount importance in engineering applications. Students are expected to develop competencies for structured approach to qualitative and quantitative interpretation of heat and mass transfer phenomena in relevant systems to their area of training. Particular importance is given to the development of critical thinking in the analysis of the issues raised during the semester, including the identification of mechanisms that, in each specific situation, determine the speed of heat and/or mass transfer.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos físicos dos processos de troca de calor. Principio de conservação da energia. Metodologia de análise.

2. Condução de calor. Propriedades térmicas de materiais. Equação de difusão do calor. Casos estacionários a uma ou várias dimensões.

3. Processos de transferência de calor por condução dependente do tempo. Soluções exactas de casos especiais. Introdução ao método das diferenças finitas.

4. Transferência de calor por convecção. Camada limite. Convecção livre e forçada. Casos especiais. Permutadores de calor

5. Transferência de calor por radiação. Radiação do corpo negro. Lei de Stefan-Boltzmann. Emissão e absorção de radiação. Trocas de calor por radiação entre corpos.

6. Processos de transferência de massa. Equações de Fick

6.2.1.5. Syllabus:

1. Fundamentals of the physical processes of heat exchange. Principle of conservation of energy. Analysis methodology.

2. Heat conduction. Thermal properties of materials. Heat diffusion equation. Stationary cases one or more dimensions.

3. Processes of heat transfer by conduction time dependent. Exact solutions of special cases. Introduction to the finite difference method.

4. Heat transfer by convection. Boundary layer. Free and forced convection. Special cases. Heat exchangers

5. Heat transfer by radiation. Blackbody radiation. Stefan-Boltzmann Law. Emission and absorption of radiation. Heat exchanges by radiation between bodies.

6. Mass transfer processes. Fick equations

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área da Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas da Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in Engineering area. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the area of Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas, sendo estimulada a participação dos alunos sempre que possível. Nas aulas teórico-práticas os alunos resolvem individualmente problemas selecionados para ilustrar os conteúdos programáticos com o apoio do professor.
Nas aulas práticas os alunos executam actividades experimentais com o apoio do professor.

Exame Final com um peso de 60% na calssificação final. Avaliação contínua do desempnho do aluno nas aulas teórico-práticas e prácticas, com um peso de 40% na classificação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are essentially expository, although student participation is encouraged whenever possible. During practical classes selected problems are solved individually by the students with teaching staff support. During laboratory sessions students carry out (individually or in groups) experimental activities, with teaching staff support.

Final Exam with a weight of 60% in the final grade. Continuous assessment of student performance in exercise and laboratory classes, with a weight of 40% in the final grade.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Introduction to Heat Transfer, F. Incropera e D. De Witt, John Wiley, 1985
Heat Transfer, A. Bejan, John Wiley, 1993

Outros Elementos de Estudo:
Textos fornecidos pelo professor

Mapa IX - Aerodinâmica / Aerodynamics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Aerodinâmica / Aerodynamics

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

Fernando Vítor Marques Da Silva - 75

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Com esta unidade curricular pretende-se complementar a formação dos alunos na área da Mecânica de Fluidos, com especial ênfase nas suas vertentes mais aplicadas e com interesse para a área de intervenção do Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente, em particular, a área da energia eólica, e a dos sistemas energéticos em edifícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The purpose of this course is to complement the training of students in the area of Fluid Mechanics, with special emphasis on more applied topics relevant to the area of the MSc in Energy & Environment Engineering, in particular, wind energy, and energy systems in buildings.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Escoamentos de camada limite: conceitos; regimes de escoamento; equações fundamentais; separação; parâmetros integrais; atrito e força de arrastamento; leis logarítmica e de potência.
Noções de turbulência: cascata de energia; intensidade de turbulência; escalas da turbulência; espectro de energia da turbulência.
Escoamento atmosférico: circulação global; ventos geostrófico e gradiente; efeito do atrito; circulação regional; camada limite atmosférica; espectro da turbulência atmosférica; camada limite urbana.
Introdução à aerodinâmica: corpos fuselados; sustentação; arrastamento; corpos rombos; arrastamento;

escoamento em torno de edifícios.
Conceitos e aplicações de ventilação natural: aplicações na História; processos indutores da ventilação natural; dissipação de energia; o processo térmico; o processo eólico; acção conjunta; infiltrações.

6.2.1.5. Syllabus:
Boundary layer flows: concepts, flow regimes; fundamental equations; separation; integral parameters, friction and drag force, power and logarithmic laws.
Understanding turbulence: cascade of energy, turbulence intensity; scales of turbulence, the energy spectrum of turbulence.
Atmospheric flow: global circulation, geostrophic and gradient winds; effect of friction; regional circulation; atmospheric boundary layer; spectrum of atmospheric turbulence; urban boundary layer.
Introduction to aerodynamics: fusiform bodies; lift; drag; rhomb bodies; drag; flow around buildings.
Concepts and applications of natural ventilation: applications in history; processes that induce natural ventilation; power dissipation; the thermal process; the wind process; joint action; infiltrations.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas expositivas, teórico-práticas para resolução de problemas e práticas de laboratório.

Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures, problem-solving sessions and laboratory practice.

Final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving

problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1,5TP + 1,5PL hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Simiu & Scanlan – Wind effects on structures.

Aynsley, Melbourne & Vickery Architectural aerodynamics

Clements-Croome – Naturally ventilated buildings.

Allard & Santamouris – Natural Ventilation in buildings. A design handbook.

Melaragno – Wind in architectural and environmental design

AIVC – Numerical data for air infiltration & natural ventilation calculations

NP EN 1991-1-4: Eurocódigo, parte 1-4

Mapa IX - Armazenamento e Conversão de Energia / Energy Storage and Conversion

6.2.1.1. Unidade curricular:

Armazenamento e Conversão de Energia / Energy Storage and Conversion

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

Jorge Manuel Palma Correia -30

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

Killian Paulo Kiernan Lobato - 22,5

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Killian Paulo Kiernan Lobato - 22,5

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

Compreender os aspectos fundamentais subjacentes ao armazenamento e conversão electroquímica de energia. Familiarizar-se com os processos electroquímicos envolvidos na interface líquido-sólido e em dispositivos tais como: baterias, células de combustível e células fotoelectroquímicas. Conhecer os factores que determinam a escolha dos materiais e a concepção de cada dispositivo. Aprofundar e explorar conhecimentos na perspectiva da resolução de novos problemas reais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the fundamental aspects relating the storage and conversion of electrochemical energy and thus to and become familiar with: electrochemical processes that occur at the solid-liquid interface in devices such as batteries, fuel cells and photoelectrochemical solar cells; factors that determine the choice of materials with respect to the type of device.

To further general insight into solving real world problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Baterias primárias e secundárias; perspectiva histórica e tipos mais comuns de baterias; potência e energia específica de uma bateria; Polímeros condutores em baterias de ião lítio; baterias secundárias de Zn/MnO2.

2-Princípios básicos de funcionamento de uma célula de combustível (CC); perspectiva histórica do desenvolvimento destes dispositivos; tipos de CC e sua classificação. Cinética electródica em CCs e factores condicionantes do seu funcionamento. Eficiência electroquímica global e potência de uma CC. Optimização do desempenho de uma CC; electrocatálise em CCs.

3-Células Fotoelectroquímicas: conversão de radiação solar em energia utilizável; sistema fotoelectroquímico; eficiencia de conversão de energia radiactiva; absorção de energia radiativa num semiconductor; interface semiconductor/electrólito; conversão de energia a partir de uma interface semiconductor/electrólito; tópicos avançados.

6.2.1.5. Syllabus:

1-Primary and secondary batteries; historic overview and operation of the most common batteries; specific energy and power of a battery; Conducting polymers in Li ion batteries; secondary batteries of Zn/MnO2.

2- Basic principles of fuel cells (FC) - historic overview and general operation of these devices; Classes and classification of FCs; Electrodics of FCs and determining factors of their operation; Electrochemical efficiency and power of a FC. Performance optimization of a FC; Electrocatalysis in FCs.

3-Photoelectrochemical Cells: conversion of solar radiation into usable energy; the photoelectrochemical system; efficiency of solar radiation energy conversion; absorption of light in a semiconductor; the semiconductor electrolyte interface; energy conversion from an illuminated semiconductor electrolyte interface; advanced topics.

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

O conteúdo programático da unidade curricular tem por base a transmissão, de uma forma estruturada, do conhecimento electroquímico de base, desde as formas mais primárias de armazenamento electroquímico de energia eléctrica (baterias primárias) até à sua produção por conversão de combustíveis químicos (células de combustível) ou de recursos renováveis (células fotoelectroquímicas). Esta abordagem permitirá aos alunos entenderem a generalidade dos processos de natureza electroquímica envolvidos na produção (e armazenamento) de energia eléctrica de forma racional e sustentada, com relevância na realidade actual e futura.

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

The transmission of knowledge is based in a well ordered teaching of the fundamentals electrochemical phenomena taking place in processes from the basic storage of electric energy (primary batteries) to its production from chemical fuels (fuel cells) or from renewable resources (photoelectrochemical cells). This approach allows students a broad understanding of the electrochemical processes involved in the rational and sustainable production and storage of electric energy, with particular relevance for the present and near future.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, de carácter sobretudo expositivo.

Aulas teórico-práticas com resolução de exercícios.

Actividades de pesquisa, em grupo, apresentadas pelos alunos em sala de aula.

A avaliação contínua será composta por dois testes e duas apresentações orais. Todas as componentes de avaliação terão um peso igual (ou seja 25% da nota final).

Em caso de falta ou nota abaixo de 8/20 em qualquer componente de avaliação o aluno será remetido a exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures, with the presentation of ideas and some discussion.

Problem classes to discuss the problem sheets.

Research activities using scientific literature. Students work towards a short report and presentation in small groups.

The continuous evaluation will be composed of two testes and two oral presentations. All components of evaluation will have the same weight (25% each).

If case of non-attendance to class or a grade below 8/20 in any of the evaluations, the student will progress directly to examination.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+2OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1,5TP+2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:

J. O. Bockris and A. K. N. Reddy, Modern Electrochemistry 2B: Electrodics in Chemistry, Engineering, Biology and Environmental Science, 2nd ed. Springer, 2001.
M. X. Tan, P. E. Laibinis, S. T. Nguyen, J. M. Kesselman, C. E. Stanton, and N. S. Lewis, "Principles and Applications of Semiconductor Photoelectrochemistry," in Progress in Inorganic Chemistry, Vol 41, vol. 41, 605 3rd Ave, New York, NY 10016: John Wiley & Sons inc, 1994, pp. 21–144.

Outros Elementos de Estudo:

K. Rajeshwar, R. McConnell, and S. Licht, Eds., Solar Hydrogen Generation: Toward a Renewable Energy Future, Softcover . Springer, 2010.
S. M. Sze and K. K. Ng, Physics of Semiconductor Devices, 3rd ed. Wiley-Interscience, 2006.
L. Vayssieres, Ed., On Solar Hydrogen & Nanotechnology, 1st ed. John Wiley & Sons, 2010.
M. D. Archer, Nanostructured and Photoelectrochemical Systems for Solar Photon Conversion, Vol. 3, 1st ed. Imperial College Press, 2003.

Mapa IX - Direito Internacional do Ambiente e da Energia /

6.2.1.1. Unidade curricular:

Direito Internacional do Ambiente e da Energia /

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

Mário Salgado Baptista Coelho - 52,5

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Pretende-se, nesta disciplina semestral dar ao Aluno uma ampla, diversificada e até se possível contraditória panóplia de factos, conhecimentos e casos, e bem assim de enquadramentos teóricos, jurídicos, organizacionais e internacionais que possam contribuir para tornar inteligível uma realidade aparentemente caótica, e imensamente complexa — a realidade do enquadramento global do Ambiente e da Energia, dos Recursos Naturais e das Fontes Energéticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course it is intended to transmit to the student a broad, diverse and even contradictory set of facts, as well as theoretical legal and organizational international frameworks that helps them making a clear picture of the reality of the global legal framework of the environment, natural resources and Energy areas.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A disputa pelo acesso a e partilha de recursos naturais cada vez mais escassos será, já nos próximos anos, a razão fundamental das crises, conflitos e guerras. A questão da disponibilidade dos recursos naturais e energéticos e a sua distribuição pelos diferentes continentes — desenhando-se, assim, uma "nova Geo-estratégia Global" — é um tema aqui crítico. Serão focadas, a propósito de cada recurso ou fonte, as principais zonas de crise e conflito. O enquadramento jurídico Internacional e comunitário será referido, analisando-se em detalhe os equilíbrios e desequilíbrios de força existentes entre os vários players em presença, tentando encontrar um racional minimamente inteligível nos "Regimes Internacionais" e na sua evolução previsível. As actuais lacunas de enquadramento jurídico internacional — em muitos, e por vezes absolutamente decisivos sectores — serão sistematicamente apontadas, delineando-se ainda a previsível evolução.

6.2.1.5. Syllabus:

The competition for access to and sharing of natural resources increasingly scarce, vulnerable, threatened and will be desired, in the coming years, the fundamental reason of crises, conflicts and wars. The issue of availability of natural resources and energy and their distribution among different continents - drawing up thus a "new Global Geo-strategy" - is a critical issue here. Will be focused on the purpose of each resource or source, the main areas of crisis and conflict. The legal framework and international community will, hand in hand, said, analyzing in detail the balances and imbalances of power between the various players involved, trying to find a rational minimally intelligible in "International Regimes" and its foreseeable development . The existing gaps in international legal framework - in many, and sometimes absolutely crucial sectors - will be systematically noted, outlining is still a predictable evolution.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Ensino será exclusivamente Teórico (e, portanto, sem aulas Práticas ou sequer Teórico-Práticas), visando estimular ao máximo a criação sistemática de articulações entre temáticas, de comparações, sinergias e complementaridades entre casos e de abordagens tão holísticas e sistémicas quanto possível.

A avaliação final será realizada através de um trabalho individual centrado numa temática coerente com o conteúdo da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures conceived to stimulate students to establish connections and links between all topics, seeking synergies and complementarities between different cases, using holistic and systemic approaches whenever possible.

The final evaluation will consist in the preparation and presentation of an individual work centered on a theme

consistent with the content of the discipline.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1,5TP+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não é apresentada qualquer Bibliografia aos alunos, dada a extrema amplitude e dispersão de temáticas. Será caso a caso (isto é, relativamente a cada aluno, caso tal seja requerido) apoiada a procura de Bibliografia em certas áreas específicas.

Mapa IX - Dispositivos Fotovoltaicos: Materiais e Tecnologia / Photovoltaic Devices: Materials and Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dispositivos Fotovoltaicos: Materiais e Tecnologia / Photovoltaic Devices: Materials and Technology

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

João Manuel De Almeida Serra - 52,5

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Com esta unidade curricular pretende-se complementar a formação dada na área da energia solar fotovoltaica no âmbito da disciplina de Energia Solar Fotovoltaica, concretamente, aprofundando os princípios de funcionamento dos dispositivos para conversão fotovoltaica de energia solar e a tecnologia que lhes está associada.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to complement the training given in the field of solar photovoltaics in the course Photovoltaic

Solar Energy. The principles of operation of different type of devices for photovoltaic conversion and the technology associated with them will be discussed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Materiais para conversão fotovoltaica. Estrutura cristalina, bandas de energia. Propriedades ópticas de semicondutores. Geração, recombinação e transporte de carga. Junção p-n. Células solares de alta eficiência. Limites de eficiência de conversão fotovoltaica. Confinamento óptico. Estado da arte das tecnologias de células solares.

6.2.1.5. Syllabus:

Materials for photovoltaic conversion. Crystal structure, energy bands. Optical properties of semiconductors. Generation, transport and recombination of charge. P-n junction. High Efficiency Solar Cells. Limits photovoltaic conversion efficiency. Optical confinement. Solar cell technologies state of the art

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e teórico-práticas de resolução de exercícios e utilização de software de simulação.

Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and problem solving. Use of software simulation tools.

Final exam.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving

problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1,5TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introduction to Semiconductor Materials and Devices, M.S. Tyagi, John Wiley

Solar Cells: Materials, Manufacture and Operation, Tom Markvart, Luis Castaner,Elsevier

Mapa IX - Eficiência Energética / Energy Efficiency

6.2.1.1. Unidade curricular:

Eficiência Energética / Energy Efficiency

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

Dulce Helena Ferreira Garcia Rosado Boavida -75

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Esta unidade curricular tem por objectivo proporcionar formação avançada na área das políticas energéticas, nacionais, europeias e mundiais. Medidas de aumento da eficiência energética nos diferentes sectores. Balanços de energia na indústria a qualquer tipo de equipamento e sistema, produtor ou utilizador de energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Advanced training in the area of national, European and global energy policy. Measures to increase energy efficiency in all sectors. Energy balances in industry, to all kind of equipment and system producer or end user of energy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Dependência energética e segurança de abastecimento. Desafio económico e ambiental. Estratégias de desenvolvimento sustentável a nível energético. Eficiência Energética - Indicadores, Estratégias e Barreiras. Distribuição sectorial do Uso Final de Energia. Utilização Racional de Energia - Definição e impactos. Políticas de incentivo. Utilização eficiente de energia térmica e eléctrica – tecnologias. Cogeração. Trigeração. Integração de Processos. Auditorias de Energia. Estudos de casos.

6.2.1.5. Syllabus:

Energy dependence and security of supply. The economic and environmental challenge. Sustainable development strategy in the energy sector. Energy efficiency – indicators, strategies and barriers. End use of energy. Rational utilization of energy – Definition and impacts. Policy measures. Thermal and electrical energy efficient use. Technologies: cogeneration, trigenartioin. Process integration. Energy Audits. Case studies

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Recorrer-se-á ao método expositivo para informação sobre os conceitos teóricos. Serão apresentados vários seminários com convidados, da indústria à regulação e os problemas sobre a matéria, procurarão a participação activa dos alunos.

Trabalho Teórico - três alunos no máximo, sobre um tema do programa da disciplina, onde será testada a capacidade de análise de compreensão da matéria dada. Trabalho Prático. Exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lecture method for information about the theoretical concepts will be use. Seminars will be presented with several guests, from industry and the regulatory issues on the matter, seek the active participation of students.

Theoretical work - three students at most about a topic of the syllabus, which will test the ability of analysis of understanding of the course contents. Practical Work. Final Exam

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+ 1,5TP+ 1,5PL por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1.5TP + 1,5PL hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Ramage, J. (2003) Guia Energia, Editora Monitor-Projectos e Edições Lda, ISBN:972-9413-54-1.

Wulfinghoff, D. R., Energy Efficiency Manual, ENERGY INSTITUTE PRESS Wheaton, Maryland U.S.A., ISBN 0-9657926-7-6.

Mapa IX - Energia da Biomassa / Biomass Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia da Biomassa / Biomass Energy

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Cristina Ramos De Oliveira Justino - 30

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Santino Eugénio Di Berardino - 45

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Santino Eugénio Di Berardino - 45

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina procura proporcionar conhecimentos e uma visão alargada sobre a temática da produção de energia a partir da biomassa, sendo expectáveis a obtenção por parte dos alunos das seguintes competências:

1 – Conhecimento das principais componentes e características das unidades que utilizam a biomassa: digestão anaeróbia, transesterificação, fermentação alcoólica, combustão, pirólise e gaseificação;

2 – Avaliação e dimensionamento das várias tecnologias de aproveitamento energético, comparando os balanços mássicos, energéticos, de emissão de poluentes e económicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course aims to provide knowledge and a broad overview on the topic of energy production from biomass and the following skills are expected to be acquired by the students:

1 - Knowledge of the main components and characteristics of units that use biomass anaerobic digestion, transesterification, fermentation, combustion, pyrolysis and gasification;

2 - Know-how for evaluation and design of various technologies of energy use, comparing the mass balance, energy, pollutant emissions and economic.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 – Tipo, propriedades e origens da biomassa e o seu efeito sobre o ambiente;

2 – Produção de combustíveis por via biológica (biogás, bioetanol, biodiesel e hidrogénio) e química (biodiesel);

3 – Produção, por via termoquímica, de energia (combustão) e combustíveis (pirólise e gaseificação);

4 – Propriedades e purificação dos biocombustíveis;

5 - Aspectos económicos, legislativos e ambientais relacionados.

6.2.1.5. Syllabus:
1 - Type, properties and sources of biomass and its effect on the environment;

2 - Production of fuels through biological (biogas, bioethanol, biodiesel and hydrogen) and chemical (biodiesel);

3 - Production via thermochemical of energy (combustion) and fuel (pyrolysis and gasification);

4 - Purification and properties of biofuels;

5 - Economic aspects, legislation and environmental issues.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Sessões teórica em sala utilizando data show.

- Sessões teóricas-práticas de estudo de casos de aplicação e resolução de exercícios.

- Sessões de trabalho em grupo.

- Visitas de estudo a unidades industriais relacionadas com os temas leccionados e ao laboratório.

A avaliação desta unidade curricular incidirá na realização de um seminário e de um exame escrito individual.

Elaboração, apresentação e discussão de trabalho sobre tema específico. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores). Exame final. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores).

Classificação final: 70% classificação do exame + 30% classificação do seminário.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Lectures using datashow.

- Study of application cases and problem solving.

- Group workshops .

- Study visits to industrial units related to the subjects taught and the laboratory.

Preparation, presentation and discussion of a work on a specific theme. Approval with a minimum grade of 9.5 (scale of 20).

Final exam. Approval with a minimum grade of 9.5 (scale of 20).

Final rating: 70% rated the exam + 30% rated the seminar.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which

students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1,5TP + 1,5PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Biodiesel Handling and Use Guidelines, U.S. Department of Energy, DOE/GO-102006-2358, Set. 2006.

Biofuels Barometer, acesso: http://www.eurobserv-er.org

Zaldivar J, Nielsen J, Olsson L (2001) Fuel ethanol production from lignocellulose: a challenge for metabolic engineering and process integration. Applied Microbiology And Biotechnology, 56(1-2):17-34

USEPA, (1979): Sludge Treatment and Disposal. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC.

Stronach S.M., Rudd T. and Lester J.N.: Anaerobic digestion processes in industrial wastewater treatment, Springer-Verlag, Berlin,1986.

Wheatley A., Anaerobic Digestion: a waste treatment technology, from Critical Reports on Applied Chemistry vol 31, Published for SCI by Elsevier applied science, 1990

Zehnder A. J. B., Biology of Anaerobic Microorganisms,Agricultural University, Wageningen, The Netherlands, John Wiley and Sons Inc, 1988.

Mapa IX - Energia dos Oceanos / Ocean Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia dos Oceanos / Ocean Energy

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

Paulo Alexandre Pelote Da Silva Justino - 60

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Formar os alunos na área de aproveitamento da energia dos Oceanos, transmitindo-lhes conceitos que são subjacentes a esta área. No final do curso os alunos deverão perceber os princípios do aproveitamento da energia das ondas, nomeadamente os que se referem à conversão de energia das ondas, incluindo a avaliação do recurso e modelagem de desempenho de conversores de energia das ondas (coluna de água oscilante (CAO) e absorventes de ponto flutuante). Perspectiva do desenvolvimento de diferentes tecnologias a nível nacional e internacional.

Os objetivos deste curso são proporcionar aos alunos conhecimentos e ferramentas que permitem caracterizar o recurso a energia das ondas e conversores de energia das ondas através de modelação numérica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to Wave Energy Conversion, including the assessment of the resource and modeling of performance of wave energy converters (Oscillating-Water-Column (OWC) and floating point absorbers). Perspective of the development of different technologies at national and international level.

The objectives of this course are to provide the students with knowledge and tools that enable characterizing the wave energy resource and model numerically wave energy converters.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Ondas de superfície. Descriçãomatemática. Ondas regulares e irregulares. Espectros reais e modelos semi-empíricos. Dados de agitação marítima (medidas in-situ e remotas, resultados de modelos matemáticos de agitação marítima. Dados remotos de agitação marítima: radar altímetro; modelos de período. Estatísticas do clima de ondas e do recurso energético. Atlas e bases de dados. Propagação das ondas em águas de baixa profundidade: empolamento e refracção.

Conversão da energia das ondas em energia utilizável. Conversão por corpos oscilantes e por sistema do tipo Coluna de Água Oscilante. Parâmetros responsáveis pelo desempenho de um sistema de conversão de energia das ondas. Análise em frequência do comportamento de sistemas de energia das ondas. Método estocástico para análise de dispositivos de conversão para ondas irregulares. Monitorização de sistemas de conversão de energia das ondas.

Panorâmica nacional e internacional do aproveitamento da energia das ondas.

6.2.1.5. Syllabus:

Ocean surface waves. Mathematical description. Regular and irregular waves. Real spectra and semi-empirical models. Wave data (in-situ and remote sensed measurements, results of wind-wave models). Remote sensed wave data: radar altimeter, wave period models. Statistics of wave climate and energy resource. Atlases and databases. Shallow water wave propagation: shoaling and refraction.

Conversion of wave energy into usable energy. Conversion by OWC devices and oscillating bodies. Stochastic method for the analysis of wave energy converters.

General overview of wave energy conversion at national and international level.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas.

Avaliação contínua através da discussão dos problemas resolvidos por grupos de estudantes (2 a 4). A discussão abrange todos os tópicos (exame oral). Quatro dos cinco problemas devem ser resolvidos e discutidos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical part is presented with the participation of students.

In the practical classes the students solve problems on resource assessment and (simplified) numerical simulation of wave energy converters.

In the laboratory (tests in a wave flume) the objective is to introduce the students to the physical modeling of wave energy converters.

Continuous evaluation by means of the discussion of the problems solved by groups of students (2 to 4). The discussion covers all the topics (oral exam). Four of the five problems should be solved and discussed.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i)

Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+ 1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada:
Holthuijsen, L.H., Waves in Oceans and Coastal Waters, Cambridge University Press, 2007.
Falnes, J., Ocean Waves and Oscillating Systems" de Johannes. Cambridge University Press, 2002.
Cruz, J. (editor) Ocean Wave Energy. Current Status and Future Perspectives. Springer, 2008
McCormick, M. E. Ocean Wave Energy Conversion, John Wiley & Sons, 1981

Outros Elementos de Estudo:
- Componente Teórica
Power point presentations provided to students.
- Componente Prática
The same

Mapa IX - Energia Eólica / Wind Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia Eólica / Wind Energy

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

Ana Isabel Lopes Estanqueiro - 30

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

A disciplina pretende munir os alunos de conhecimentos de nível médio/avançado sobre energia eólica em geral, abordando metodologias de avaliação do recurso eólico do vento, aerodinâmica do rotor, integração de sistemas eólicos na rede eléctrica e aplicação prática de normas e regulamentos. O conteúdo programático proposto permitirá aos alunos desenvolverem competências em: 1) avaliação do recurso eólico e estimativa de

desempenho de turbinas eólicas; 2) selecção das tipologias tecnológicas de turbinas eólicas mais adequadas as condições de recurso energético e da rede eléctrica de interligação, assegurando a manutenção da qualidade de energia da rede local; 3) projecto de consultoria de sistemas de microgeração eólica e acções; 4) acções de consultoria técnica na avaliação de impacto ambiental de turbinas e centrais eólicas e análise preliminar de viabilidade de sistemas eólicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims to provide the students with medium/advanced knowledge on wind energy in general, addressing methodologies for evaluating the wind resource, aerodynamics of the rotor, integration of wind power into electricity grids and practical application of regulations. Students should be able to identify the theoretical and practical perspective on these methodologies for consultancy in the field of wind energy. The proposed curriculum will allow students to develop skills in: 1) assessment of wind resource and estimation of annual energy production of wind turbines; 2) selection of the types of wind turbine technology more suitable for the energy resource and electricity grid interconnection characteristics, while ensuring the maintenance of power quality of the local network; 3) consultancy in the design of micro wind turbine systems; 4) environmental impact assessment of turbines and wind farms. Economic feasibility analysis of wind power systems (preliminary).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A disciplina pretende munir os Alunos de conhecimentos de nível médio/avançado sobre energia eólica em geral, abordando metodologias de avaliação do recurso eólico do vento, aerodinâmica do rotor, integração de sistemas eólicos na rede eléctrica e aplicação prática de normas e regulamentos, que lhes permitam apreender os fundamentos teóricos e práticos destas metodologias numa prespectiva de consultoria e projecto no domínio da energia eólica.

6.2.1.5. Syllabus:

The course aims to provide the students with medium/advanced knowledge on wind energy in general, addressing methodologies for evaluating the wind resource, aerodynamics of the rotor, integration of wind power into electricity grids and practical application of regulations. Students should be able to identify the theoretical and practical perspective on these methodologies for consultancy in the field of wind energy.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A parte teórica é essencialmente expositiva. Os alunos, que são convidados a assumirem uma posição crítica e participativa.

Na componente prática o aluno tem de completar várias tarefas, além da resolução de exercícios práticos de aplicação da componente teórica, a citar, trabalhos (entre 3 e 5) de resolução de exercícios e um trabalho de pesquisa. Nestas aulas são facultados protocolos aos alunos com os procedimentos a seguir para atingirem os objectivos pretendido.

Exame Final - Ponderação: 80%

Avaliação contínua [aulas + 3 a 5 trabalhos periódicos] - Ponderação: 20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical part is mainly expository. Students who are invited to take a critical and participatory attitude.

In the theoretical/practical component the student has to complete various tasks, and solve practical exercises

applying the theoretical knowledge. In these classes students are provided protocols with the procedures to be followed to achieve the desired objectives. Innovative exercises (between 3 and 5) are proposed for evaluation.

Final Exam - Weighting: 80%

Continuous evaluation [classes and (3 to 5) problems] - Weighting: 20%

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Manwell, F.; J.G. McGowan; A. L. Rogers (2004). Wind Energy Explained. Theory, Design and Application. John Wiley and Sons.

Curso de Formação – Acção do Programa Altener. Energia Eólica. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação. Lisboa.

Wegley, H.L., J.V. Ramsdell, M.M. Orgil, R.L. Drake (1980). A Siting Handbook for Small Wind Energy Conversion Systems. Windbooks, Washigton, USA.

Burton, T.; D. Sharpe; N. Jenkins; E. Bossanyi (2004). Wind Energy Handbook. John Wiley and Sons.

Heier, Siegfried (2006). Grid Integration of wind energy Conversion Systems. John Wiley and Sons.

Instituto do Ambiente (2002). A Energia Eólica e o Ambiente. Instituto do Ambiente, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Alfragide.

Justus, C. (1980). Vent et performances des éoliennes. SCM, Paris.

Simiu, E. e R.H. Scanlan (1986). Wind Effects on Structures. Second Edition. John Willey and Sons, USA.

Mapa IX - Energia Geotérmica / Geothermal Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia Geotérmica / Geothermal Energy

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

Fernando Acácio Monteiro Dos Santos - 30

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

Guilherme Carvalho Canhoto Carrilho Da Graça - 30

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Guilherme Carvalho Canhoto Carrilho Da Graça - 30

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

A disciplina tem como objectivo proporcionar um conhecimento geral dos processos geotérmicos e suas consequências geodinâmicas bem como sobre a sua possível utilização como fonte renovável de energia. Pretende-se que os alunos adquiram competências para realizar a análise quantitativa de processos geotérmicos a diferentes escalas e níveis de entalpia com aplicações na área da geração de energia e climatização de edifícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims to provide a general understanding of geothermal processes and geodynamic consequences as well as of its possible use as a renewable energy source. The aim is for students to acquire skills to perform quantitative analysis of geothermal processes at different scales and levels of enthalpy with applications in the area of power generation and cooling of buildings.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Geotermia de alta entalpia:

1. Propriedades térmicas das rochas.
2. Fluxo de calor. Geotérmica continental. Distribuição das fontes de calor na Terra. Modelos litosféricos.
3. Características das áreas geotérmicas de alta entalpia.
4. Interacção água-rocha. 5. Hot-dry rock

Geotermia de baixa entalpia:

1. Recurso geotérmico de baixa entalpia
2. Valorização com bomba de calor e balanço energético primário
3. Regras de dimensionamento
4. Utilização directa : tubos enterrados e técnicas semelhantes

6.2.1.5. Syllabus:

High enthalpy:
1. Thermal property of rocks.
2. Geothermal heat flux and distribution. Litosferic models.
3. Characteristics of high enthalpy geothermal areas.
4. Water-rock interactions.
5. Hot-dry rock

Low enthalpy:
1. Low enthalpy geothermal ressource
2. Valorization by way of heat pump and primary energy balance
3. Dimensioning guidelines
4. Direct use : buried pipe systems and derived techniques.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Teoria + resolução de problemas.

Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theory + Resolution of problems.

Final exam.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Crustal Heat Flow : A Guide to Measurement and Modelling
Beardsmore, G. R. (Author) Cull, J. P. (Author)
Cambridge University Press Thermal use of the underground (Part 1 – 4)
VDI-Handbuch Energietechnik, Verein Deutscher Ingenieure Air-soil heat exchangers: dimensioning guidelines for dampening of day/night or summer/winter temperature oscillation Hollmuller P., Lachal, B. (2008). In: Eurosun 2008, 1st International Conference on Solar Heating, Cooling and Buildings, 7-10 October 2008, Lisbon, Portugal

Mapa IX - Energia Hídrica / Hydric Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia Hídrica / Hydric Energy

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

António Augusto Gutierrez Sá Da Costa - 60

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

O objectivo desta unidade curricular é o de dar formação na área da energia hídrica, a fonte renovável com maior expressão mundial e em Portugal na geração eléctrica. O programa da disciplina permitirá que os alunos desenvolvam competências em: 1) avaliação do recurso hídrico e estimativa de desempenho de pequenas centrais hídricas; 2) selecção das tipologias dos diferentes componentes duma PCH; 3) avaliação económica de projectos de PCHs.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course goal is to develop skills in the area of hydro power, the largest renewable source of electricity in the World in Portugal. The course syllabus was conceived so that students may acquire the following skills: 1) evaluate the water resources and to estimate the behavior of small hydro power plants; 2) selection of the different types of components of a small hydro power scheme; 3) economic evaluation of a small hydro power project.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao sector eléctrico.

O papel da energia hídrica.

Aproveitamentos hidroeléctricos tipos e elementos constitutivos.

Noções básicas de hidrologia e de dimensionamento dos diferentes órgãos de um aproveitamento hidroeléctrico.

Análise económica de um aproveitamento hidroeléctrico.

Avaliação ambiental.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the electricity sector.

The role of hydropower.

Hydroelectric facilities types and elements.

Basics of hydrology and sizing of different organs of a hydroelectric facility.

Economic analysis of a hydroelectric facility.

Environmental assessment.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e teórico-práticas para resolução de problemas.

Realização, apresentação e discussão de trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and theoretical-practical sessions for problem solving.

Presentation and discussion of a study.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+2TP+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Hidrologia e Recursos Hídricos, João Reis Hipólito e Álvaro Carmo Vaz
IST Press 2011 (ISBN: 978-972-8469-86-3)
Guidelines for design of Small Hydropower Plants, Editor Helena Ramos, CEHIDRO 2000

Mapa IX - Energia Solar Fotovoltaica / Photovoltaic Solar Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia Solar Fotovoltaica / Photovoltaic Solar Energy

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

Miguel Centeno Da Costa Ferreira Brito - 150

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Pretende-se que o aluno compreenda os fundamentos da conversão fotovoltaica e as diferentes tecnologias do seu fabrico assim como desenvolva competências no projecto e instalação de sistemas fotovoltaicos com diferentes graus de complexidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should understand the fundamentals of solar photovoltaic energy conversion, and the most relevant PV technologies, as well as develop the skills required for the project and installation of PV systems with different degrees of complexity.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução. História da energia fotovoltaica. O mercado da energia fotovoltaica. Energia fotovoltaica em Portugal.

2. Recurso solar. Radiação do sol. Efeitos atmosféricos. Mapas de insolação. Seguimento solar.

3. Fundamentos. Semicondutores. Junção pn. Funcionamento de uma célula solar. Desenho de uma célula solar

4. Tecnologias.

Silício: matéria-prima, bolachas, células, módulos e conceitos avançados;

Outras tecnologias: a-Si, CIGS, CdTe, DSSC

5. Caracterização. Respostas espectral e curvas IV. Testes de degradação, reflectância, tempos de vida e imagens IV.

6. Sistemas. Gerador PV, armazenamento, controlo potência. Aplicações remotas. Integração em edifícios. Concentração fotovoltaica.

7. Tópicos avançados.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction: History of photovoltaics. PV industry and markets. PV in Portugal.

2. Solar resource: Solar radiation. Atmospheric effects. Insolation maps. Solar tracking. PV in the urban environment.

3. Fundamentals: Semiconductors. PN junction. Solar cell.

4. Tecnologies: Silicon. Other technologies.

5. Characterization: Spectral response and IV curves. Degradation tests. Reflectance. Lifetime. Inrared imaging.

6. Systems, including sizing, storage, power conditioning. Remote electrification. Building integrated PV. Cocnentration photovoltaics.

7. Advance topics.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, de carácter sobretudo expositivo.

Aulas teórico-práticas com resolução de exercícios

Actividades de pesquisa, em grupo, apresentadas pelos alunos em sala de aula

Trabalho em laboratórios.

Teste (25%)

Resolução exercícios nas aulas TP (10%)

Resolução de exercício de dimensionamento de sistema PV (15%)

Relatório de trabalho laboratório (15%)

Relatório de trabalho de análise de um sistema real (10%)

Apresentação de trabalho de tópicos avançados (25%)

Ou

Exame final (apenas em casos em que os alunos não conseguem ter aprovação nos itens acima indicados)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation classes.

Problem solving classes.

Research activities, with oral presentation.

Lab work.

Test (25%)

Problem solving (10%)

Sizing (15%)

Lab work (15%)

Advanced topics (25%)

or final exam.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which

students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1TP + 1PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

T. Markvart, Solar electricity, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2000M.

Green, Solar cells – operating principles, technology and system applications, USW 1986R.

Messeger, Photovoltaics system engineering, 2nd ed., 2003

Luque et al, Handbook of PV Science and Engineering, 2003S.

Bowden et al, PV CD ROM [pvcdrom.pveducation.org]

Photon international magazine

Mapa IX - Energia Solar Térmica / Thermal Solar Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia Solar Térmica / Thermal Solar Energy

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

João Augusto Farinha Mendes - 30

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

Maria João Petronilho De Carvalho - 45

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Maria João Petronilho De Carvalho - 45

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

Aquisição de conhecimentos sobre os sistemas de conversão de energia solar em energia térmica para diferentes aplicações, com especial enfoque nas aplicações de baixa e média temperatura.

Desenvolvimento de competências relativas à concepção e dimensionamento de sistemas de energia solar térmica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of knowledge about systems converting solar energy into thermal energy for different applications, with special focus on applications of low and medium temperature.

Developing skills for the design and sizing of solar thermal systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta disciplina visa transmitir uma visão abrangente da conversão térmica da energia solar. Os assuntos chave são:

revisão dos conceitos sobre o recurso energético solar e outros parâmetros meteorológicos pertinentes;

os componentes dos sistemas solares térmicos;

aplicações de baixa temperatura (aquecimento de água de piscinas, aquecimento de água sanitária, aplicações industriais – água quente de processo, etc.);

aplicações de média temperatura (sistemas de aquecimento e arrefecimento para condicionamento ambiente assistidos por colectores solares, usos industriais, pré-aquecimento e produção de vapor);

aplicações de alta temperatura (produção de energia eléctrica por via térmica, etc.).

6.2.1.5. Syllabus:

This course aims to convey a comprehensive picture of the thermal conversion of solar energy. The key issues are:

review of concepts about the solar energy resource and other relevant meteorological parameters;

components of solar thermal systems;

Low temperature applications (heating swimming pool water and heating of sanitary water, industrial applications - hot process water, etc.);

Medium temperature applications (cooling and heating systems for conditioning the environment assisted by solar collectors, industrial uses pre-heating and steam);

High temperature applications (electric power generation by solar thermal, etc.).

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A parte teórica é principalmente expositiva com a participação dos alunos.

Um conjunto de exercícios teórico-práticos é dado para resolução, apoiada pelos professores, permitindo utilizar e explorar em mais profundidade os conhecimentos teóricos transmitidos.

Uma sessão prática permite lidar com sistemas solares reais.

Avaliação Contínua:

Teste Escrito (individual) - 60%

Exercícios teórico-práticos (grupo) - 30%

Trabalho prático (experimental) (grupo) -10%

ou

Exame final (conterá questões relativas às três componentes da avaliação contínua) - 100%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical part is mainly expository, with the participation of students.

A set of theoretical and practical exercises are given for the resolution, supported by teachers, allowing you to use and explore in more depth theoretical knowledge transmitted.

A practice session can deal with real solar systems.

Continuous Assessment:

Written Test (individual) - 60%

Theoretical and practical exercises (group) - 30%

Practical work (experimental) (Group) -10%

or

Final Exam (contains issues relating to the three components of continuous assessment) - 100%

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1,5TP + 1,5PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

ESRA (2000). The European Solar Radiation Atlas. Scharmer, K. and Greif, J. (Eds). Les Presses de lÉcole des Mines, Paris.

Duffie, J. A. and W. A. Beckmann (1991). Solar Energy Thermal Processes. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.

Reddy, T. A. (1987). The Design and Sizing of Active Solar Thermal Systems. Clarendon Press, Oxford.

Rabl, A. (1985). Active Solar Collectors and their Applications. Oxford University Press, USA. ISBN 0195035461 (N.B: este pode ser encontrado, folheado e comprado através do Google Books)

Martin Kaltchmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese (Ed.), Renewable Energy – Tecnology, Economics and Environment, Springer, 2007 – Capítulo 4

Manual do Projectista de Sistemas Solares Térmicos (2009). LNEG, Lisboa.

Manual do SolTerm 5 – software de análise e pré-dimensionamento de sistemas solares. (2009). LNEG, Lisboa.

Mapa IX - Hidrogénio e Novos Vectores Energéticos / Hydrogen and New Energy Vectors

6.2.1.1. Unidade curricular:
Hidrogénio e Novos Vectores Energéticos / Hydrogen and New Energy Vectors

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Paula Alexandra Da Conceição Costa - 30

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria Filomena De Jesus Pinto - 45

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Maria Filomena De Jesus Pinto - 45

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Com esta unidade tem-se em vista formar os alunos para adquirirem conhecimentos fundamentais sobre a utilização de hidrogénio como vector energético, para obterem competências adequada que lhes permitam conceber instalações energéticas recorrendo ao hidrogénio como vector energético e avaliar projectos e infra-estruturas com base no hidrogénio.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The main objective is to train students in order to acquire fundamental knowledge about the use of hydrogen as an energy vector, to obtain the appropriate skills to develop energy installations using hydrogen as an energy vector and evaluate projects and infrastructure based on hydrogen.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A. Composição do hidrogénio.

B. Situação actual da economia do hidrogénio.

C. Caracterização do hidrogénio como fonte da energia no futuro.

D. Estratégias para desenvolvimento da economia do hidrogénio.

E. Métodos da produção do hidrogénio.

a. Via combustíveis fósseis.

b. A partir de fontes renováveis.

F. Ciclo de vida dos sistemas energéticos do hidrogénio (emissões e custos).

G. Manuseamento do hidrogénio.

H. Opções para armazenamento do hidrogénio para longa duração. Armazenamento, transporte e abastecimento do hidrogénio.

I. Utilização do hidrogénio para produção da energia.

a. Motores de Combustão interna

b. Pilhas da combustível – Opções para produção de energia eléctrica e utilização no sector de transporte.

J. O futuro do H2: soluções para a mobilidade sustentável

a. Situação internacional

b. O Hidrogénio em Portugal

6.2.1.5. Syllabus:
A. Hydrogen composition.

B. Current situation of the hydrogen economy.

C. Characterization of hydrogen as energy source in the future.

D. Strategies for the development of the hydrogen economy.

E. Methods of hydrogen production.

a. From fossil fuels.

b. From renewable sources.

F. Life cycle of hydrogen energy systems (emissions and costs).

G. Handling of hydrogen.

H. Options for hydrogen storage. Storage, transport and supply of hydrogen

I. Use of hydrogen for energy production.

a. Internal combustion engines

b. Fuel cells – options for electrical energy production and use in the transport sector.

J. The future of H2: solutions for sustainable mobility

a. International situation

b. Hydrogen in Portugal

Practical component:

Realization of experimental work and report.

Problems resolution

Oral presentation and written dissertation about a subject related to hydrogen.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A parte teórica é principalmente expositiva com a participação dos alunos. Nas aulas teórico-práticas o aluno tem de completar várias tarefas; tem de resolver problemas, apresentar o trabalho teórico e participar no trabalho de laboratório.

Avaliação contínua:

Teste de avaliação 55

Relatório trabalho laboratorial 10

Trabalho teórico 35

Avaliação por exame:

Exame final 90

Relatório trabalho laboratorial 10

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical part is mainly an exposition with the participation of the students. In practical part, student has to accomplish various tasks: to solve problems, participation in laboratory work, oral presentation and written dissertation about a subject related to hydrogen.

Continuous evaluation:

Evaluation test 55

Laboratory work report 10

Theoretical work 35

Assessment by examination:

Final exam 90

Laboratory work report

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1,5TP + 1,5PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

** Introduction to Hydrogen Technology*

Roman J. Press, K. S. V. Santhanam, Massoud J. Miri, Alla V. Bailey, Gerald A. Takacs

ISBN: 978-0-471-77985-8

Wiley-Blackwell, 2008

** Hydrogen as a Future Energy Carrier*

Andreas Züttel (Editor), Andreas Borgschulte (Editor), Louis Schlapbach (Editor)

ISBN: 978-3-527-30817-0

Wiley-Blackwell, 2008.

** Hydrogen Energy: Background, Significance and Future*

Editors: Albert O. Backus

ISBN: 1-59454-733-5

Nova Publishers, 2006

Mapa IX - Redes de Distribuição de Energia / Energy Distribution Grids

6.2.1.1. Unidade curricular:
Redes de Distribuição de Energia / Energy Distribution Grids

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Isabel Lopes Estanqueiro - 60

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

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina pretende munir os Alunos de conhecimentos de nível médio/avançado sobre redes de transporte e distribuição de energia, que lhes permitam apreender os fundamentos teóricos e práticos de operação destas infraestuturas numa perspectiva de projectista de sistemas de geração distribuída de energia de base sustentável, a partir de fontes renováveis e não renováveis.

Dado o peso do sector electroprodutor no consumo de energia primária, dá-se especial incidência às redes de distribuição de energia eléctrica e aos princípios de funcionamento do sistema eléctrico, servindo este como base para a introdução de outros vectores energéticos, a citar, gás, frio e calor e hidrogénio.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course aims to provide the students with medium/advanced knowledge about networks for energy transmission and distribution, allowing them to understand the theoretical and practical principles of operation of those infrastructures, from the perspective of a designer of distributed sustainable (mainly renewable) generating systems.

Given the weight of the power generation sector in the primary energy consumption, special attention it given to the distribution networks of electricity and the principles of operation of electrical equipment, those serving as basis for the introduction of other energy carriers, as gas, heat/cold and hydrogen.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A disciplina pretende munir os Alunos de conhecimentos de nível médio/avançado sobre redes de transporte e distribuição de energia, que lhes permitam apreender os fundamentos teóricos e práticos de operação destas infraestuturas numa perspectiva de projectista de sistemas de geração distribuída de energia de base sustentável, a partir de fontes renováveis e não renováveis.

Dado o peso do sector electroprodutor no consumo de energia primária, dá-se especial incidência às redes de distribuição de energia eléctrica e aos princípios de funcionamento do sistema eléctrico, servindo este como base para a introdução de outros vectores energéticos, a citar, gás, frio e calor e hidrogénio.

6.2.1.5. Syllabus:

The course aims to provide the students with medium/advanced knowledge about networks for energy transmission and distribution, allowing them to understand the theoretical and practical principles of operation of those infrastructures, from the perspective of a designer of distributed sustainable (mainly renewable) generating systems.

Given the weight of the power generation sector in the primary energy consumption, special attention it given to the distribution networks of electricity and the principles of operation of electrical equipment, those serving as basis for the introduction of other energy carriers, as gas, heat/cold and hydrogen.

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

O conteúdo programático proposto permitirá aos alunos desenvolverem competências em:

1. Análise de sistemas de energia e determinação do trânsito de energias em redes eléctricas. Cálculo de perfil de tensões, injecção de potência reactiva e necessidades de compensação;

2. Determinação da potência de reserva estática e girante. Cálculo da penetração máxima de geração renovável num sistema electroprodutor;

3. Dimensionamento de micro-redes e seus sistemas de geração renovável, interligação à rede convencional e sistemas de armazenamento de energia, se em regime isolado;

4. Cálculo de perdas de carga em condutas. DImensionamente genérico de sistemas de distribuição de claor e/ou frio.

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

The proposed curriculum will allow students to develop skills in the:

1. Analysis of power systems and determination of load flow in electrical networks. Calculation of voltage profile in the network, consumption of reactive power and its compensation, if needed;

2. Assessment of power reserves (static and spinning). Calculation of maximum renewable sources penetration in a power generation system. The notion of flexibility in a power system;

3. Design of microgrids with renewable generation systems for stand-alone and interconnection with existing network. Energy storage systems.;

4. Calculation of head losses in pipes. Global design of heating and cooling distribution systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A parte teórica é essencialmente expositiva. Os alunos, que são convidados a assumirem uma posição crítica e participativa.

Na componente prática o aluno tem de completar várias tarefas, além da resolução de exercícios práticos de aplicação da componente teórica. Ao aluno são ainda propostos trabalhos (entre 3 e 5) com características inovadoras que obrigam à pesquisa e desenvolvimento de temas.

Exame Final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical part is mainly expository. Students who are invited to take a critical and participatory attitude.

In the theoretical/practical component the student has to complete various tasks, and solve practical exercises applying the theoretical knowledge. Students are also proposed works (between 3 and 5) with innovative characteristics that requires the research and development of themes.

Final Exam

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

As metodologias de ensino - expositiva com participação activa dos Alunos na componente teórica e de resolução de problemas simplificados de projecto e operação de sistemas de energia - revelam-se inteiramente adequadas à preparação dos Alunos para trabalho técnico e/ou de consultoria no domínio dos temas leccionados.

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The teaching methods pursued - expository, with active participation of students in the theoretical lectures and by solving simplified problems of design and operation of energy systems – prove to be entirely adequate to prepare the students for technical and/or consulting work in the wind energy domain.

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

J. Casazza and F. Delea, Understanding Electric Power Systems, Ed. IEEE Press, Piscataway, 2003.

Paiva J.,"Redes de energia eléctrica: uma análise sistémica", IST Press, 2005.

Elgerd, O.Electric Energy Systems Theory: An Introduction., Ed McGraw-Hill, 1991.

Wellstead P., "Introduction to physical systems modelling", Academic Press, New York, 1979.

Jesus J., "Análise de Redes de Energia 1", DEEC, IST, 2007.

Paiva J.,"Fundamentos dos Sistemas de Energia Eléctrica", DEEC, IST, 2003

Mapa IX - Sistemas Energéticos em Edifícios / Energy Systems in Buildings

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Energéticos em Edifícios / Energy Systems in Buildings

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

Guilherme Carvalho Canhoto Carrilho Da Graça - 105

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Disciplina de introdução ao impacto ambiental dos edifícios, em particular à energia consumida nos sistemas de controle de ambiente interior. São introduzidos conceitos fundamentais e explorados exercícios de dimensionamento e cálculo de consumo energético e impacto ambiental de edifícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introductory course on the environmental impact of buildings, in particular the energy consumed in the control systems of indoor environment. Fundamental concepts are introduced and exploited sizing exercises and calculations of energy consumption and environmental impact of buildings.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

• Sistemas energéticos em edifícios... o quê? porquê? e para quê?

• Revisões; Transferência de Calor em Edifícios

• Ar húmido; Psicrometria

• Transferência de massa e condensação

• Sistemas de aquecimento e arrefecimento (produção)

• Sistemas de entrega de calor e frio

• Sistemas de ventilação mecânica (ventiladores e perdas de pressão em condutas e difusores)

• Sistemas de bombagem hidráulica e filtragem de ar

• Dimensionamento e projecto de instalações de climatização

• Ganhos solares

• Conforto térmico

• Qualidade do ar interior

• Ventilação natural

• Sistemas de Iluminação

• Regulamento de Sistemas Energéticos e de Climatização em Edifícios (DL 79/2006)

• Auditorias energéticas no contexto do DL 79/2006

• Certificação energética

6.2.1.5. Syllabus:

• Energy systems in buildings ... what? why? and for what?

• Reviews, Heat Transfer in Buildings

• Humid Air; psychrometrics

• Mass transfer and condensation

• Heating and cooling systems (production)

• Delivery systems for heating and cooling

• Systems for mechanical ventilation (fans and pressure losses in pipes and diffusers)

• Pumping systems hydraulic and air filtration

• Dimensioning and design air conditioning systems

• Solar gain

• Thermal Comfort

• Indoor air quality

• Natural ventilation

• Lighting Systems

• Regulation of Energy Systems and Air Conditioning in Buildings (DL 79/2006)

• Energy audits in the context of DL 79/2006

• Energy certification

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A componente teórica é principalmente expositiva com a participação dos alunos. Na prática o aluno tem de completar um conjunto de exercícios, com periodicidade semanal.

Trabalho semanal, entrega via moodle (nove trabalhos) 32%

Projecto de Sistema de Climatização 8%

Exame 60%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical component is primarily expository with student participation. Students must complete a set of exercises on a weekly basis.

Work weekly delivery via moodle (nine papers) 32%

Project of Climate System 8%

Exam 60%

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são

explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Sebenta de Exercicios Resolvidos e Resumo de Matéria. Disponível em pdf.

Heat and Mass Transfer in Buildings. Keith J. Moss. Taylos&Francis.???

Building Services Engineering. David V. Chadderton. Taylor&Francis.

ASHRAE. (2007). ASHRAE Handbook - Fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

Slides de resumo de cada aula, disponíveis em pdf.

Mapa IX - Transferência de Calor em Edifícios / Heat Transfer in Buildings

6.2.1.1. Unidade curricular:

Transferência de Calor em Edifícios / Heat Transfer in Buildings

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

Marta João Nunes Oliveira Panão - 75

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Introdução aos processos de transferência de calor em edifícios e metodologias de cálculo para o balanço de energia aplicadas à verificação regulamentar da térmica de edifícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to heat transfer processes in buildings and methodologies for calculating the energy balance

applied to the verification of the thermal regulation of buildings.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à transferência de calor em edifícios. Clima e edifícios. Fundamentos da transferência de calor em edifícios: condução, convecção e radiação. Métodos quase-estacionários para o cálculo das necessidades de aquecimento e arrefecimento. Métodos dinâmicos simplificados: aproximação RC. Regulamentos térmicos em Portugal. Conforto em edifícios. Contexto urbano. Sistemas e estratégias passivas.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to heat transfer in buildings. Climate and buildings. Fundamentals of heat transfer in buildings: conduction, convection and radiation. Quasi-stationary methods for heating and cooling demand evaluation. Simplified dynamic methods: RC approximation. Thermal regulations in Portugal. Comfort in buildings. Urban context. Systems and passive strategies.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas, sendo estimulada a participação dos alunos sempre que possível. Nas aulas teórico-práticas os alunos resolvem individualmente problemas selecionados para ilustrar os conteúdos programáticos com o apoio do professor.

Exame final com um peso de 70% na nota final. Mini-testes quinzenais com um peso 30% na nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are essentially expository, although student participation is encouraged whenever possible. During practical classes selected problems are solved individually by the students with teaching staff support.

Final exam with a 70% weight in the final grade. Prectical works with a 30% weight in the final grade.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff

support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Incropera F.P., DeWitt D.P., Bergman T.L., Lavine A.S. (2007), Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 6th Edition, Ed. John Wiley and Sons.

Moss K.J. (2007), Heat and Mass Transfer in Buildings, 2nd Edition, Ed. Taylor & Francis.

Hens H. (2007), Building Physics – Heat, Air and Moisture, Ed. Ernst & Sohn / Wiley.

Roulet C.A. (1987), Energétique du bâtiment 1 & 2, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne.

Lamberts R., Dutra L., Pereira F.O.R. Eficiência Energética na Arquitetura, Pro Livros, São Paulo.

Mapa IX - Sistemas de Energia / Energy Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Energia / Energy Systems

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

Miguel Centeno Da Costa Ferreira Brito - 120

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

Não se aplica

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Pretende-se que o aluno compreenda os conceitos fundamentais associados aos sistemas de energia em particular a gestão integrada de oferta, procura, armazenamento e transporte de energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of the course is the understanding of the most relevant concepts of energy systems, in particular the integrated management of production of energy from renewable resources, energy demand, storage and trasmission, in a sustainable community.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Oferta de energia

2. Procura de energia

3. Armazenamento de energia

4. Transporte de energia

5. Gestão integrada de um sistema de energia

6.2.1.5. Syllabus:

Energy production (renewable resources)

Energy demand

Storage

TRansmission

Energy system inetgration

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, de natureza expositiva

Acompanhamento tutorial e nas TP dos vários grupos de trabalho

Actividades de pesquisa, em grupo, apresentadas e discutidas pelos alunos em sala de aula e por escrito

Documento escrito e apresentação oral de cada um dos trabalhos específicos (75%) e teste (25%) ou

Exame (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes

Tutorials for the different groups of students, on the different topics researched.

Research work, presented by the students and discussed in a open forum.

Written document and oral presentations (75%) plus test (25%) or exam (100%).

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained

and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 2TP + 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Cada um dos trabalhos descritos acima tem bibliografia específica. Aqui apresenta-se apenas a lista bibliográfica comum a todos os trabalhos:

Bent Sørensen, Renewable Energy - Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects, 3rd Ed, Elsevier Science, 2004

David JC MacKay, Without the hot air [www.withouthotair.com] 2009

Roadmap 2050 – A practical guide to a prosperous low carbon Europe (Technical Analysis) [www.roadmap2050.eu] 2010

Mapa IX - Tecnologias de Combustão / Combustion Technologies

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologias de Combustão / Combustion Technologies

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

Pedro Miguel Rosa De Jesus Abelha - 52,5

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

Maria Helena Santos Duarte Lopes - 22,5

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Maria Helena Santos Duarte Lopes - 22,5

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

A relevância desta cadeira descreve-se pela importância actual que os sistemas de combustão, que recorrem a combustíveiPretende-se que os alunos conheçam os diferentes tipos de combustíveis existentes e resíduos passíveis de aproveitamento energético, conheçam as suas características, certificação e modos e especificidades de utilização, quais os principais sistemas de queima e suas aplicações industriais e os impactos no ambiente da sua utilização, bem como legislação associada.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students identify the different types of fuels and wastes susceptible for energy use, know their characteristics, and certification and specific modes of use, classify the main firing systems and their industrial applications and recognize the environmental impacts of their use, control technologies and associated legislation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Identificação e caracterização de combustíveis disponíveis para as diversas aplicações na indústria, serviços e transportes; Definição de conceitos ligados à combustão, reacções químicas e mecanismos de reacção, energia de combustão, excesso de ar, temperatura adiabática, eficiência de combustão, etc.; Principais tecnologias de combustão para combustíveis gasosos, líquidos e sólidos, suas aplicações, características, vantagens e desvantagens; Equipamentos de produção de energia térmica e eléctrica - co-geração; Principais emissões de poluentes resultantes de processos de combustão e métodos de tratamento disponíveis e aplicáveis.

6.2.1.5. Syllabus:

Identification and characterization of fuels available for various applications in industry, services and transport; Definition of concepts related to combustion, chemical reactions and reaction mechanisms, combustion heat, excess air, adiabatic temperature, combustion efficiency, etc.; Major combustion technology for gaseous fuels, liquids and solids, applications, features, advantages and disadvantages; production equipment of thermal and electric energy - cogeneration; Major pollutant emissions resulting from combustion processes and treatment methods available and applicable.

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

Os conteúdos programáticos seleccionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se a sua trajectória profissional futura assim o determinar.

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

This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if necessary for their future career trajectory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A parte teórica é principalmente expositiva/interactiva com a participação dos alunos.

Na prática o aluno é confrontado com alguns problemas concretos em que tem de completar várias tarefas e cálculos.

Exame Final 90

Informação da parte prática 10

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical part is mainly expository/interactive with students; In theory-practice is proposed the resolution of specific problems with calculation tasks; In practice we propose four study visits to industrial combustion systems and to LNEG laboratories of fuel, pollutants and ash characterization and combustion testing.

For the final evaluation it will be considered the final exam note (90%) and information of the practical component so to preserve evaluation process continuity.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1,5TP+1,5PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a

much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T + 1,5TP + 1,5PL+ 1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1.Handbook of Biomass Combustion and Co-Firing, S. Van Loo and J.Koppejan (eds), Twente University Press, Enschede 2002, ISBN 9036517737.

2.The Engineering Handbook, Richard C. Dorf, CRC Press, 1995.

3.The combustion of Solid Fuels and Wastes, David A. Tillman, Academic Press, Inc., 1991.

4.Combustion-Fossil Fuel Power Systems, J.G. Singer, Combustion Engineering Inc., 1981.

5.Wood for energy production, N.P. Cheremisinoff, Ann-Arbor Science Publishers, 1980.

6.Fundamentals of coal Combustion, for Clean and Efficient Use, L.D. Smoot, Elsevier Science Publishers, B.V., 1993.

7.Combustion Theory, Forman A. Williams, Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 2nd Ed., 1985.

8.The Efficient Use of Steam, P.M. Goodall, IPC. Business Press Limited, 1980.

9.Combustão, Pedro Coelho e Mário Costa, Edições Orion, 2007.

10.Normas de análise e diversa Legislação nacional e Europeia.

Mapa IX - Dissertação/Projecto (EEA) / Dissertation / Project (EEE)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação/Projecto (EEA) / Dissertation / Project (EEE)

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

Não aplicável. / Not applicable.

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

Não aplicável.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable.

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

Dissertação de Mestrado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Master Thesis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Não aplicável.

6.2.1.5. Syllabus:

Not applicable.

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):
Não aplicável.

O alunos deverá apresentar o seu documento final redigido em template próprio (ver página moodle da Dissertação). A defesa da Dissertação consiste numa apresentação oral do trabalho (máx. 20 minutos) seguida de discussão com os membros do Júri.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Not applicable.

The students will present their final document written in a pre-defined template (see Dissertation moodle page). The defense consists of an oral presentation (max. 20 minutes) followed by discussion with the members of the Jury.

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Not applicable.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Não aplicável.
Not applicable.

Mapa IX - Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics

6.2.1.1. Unidade curricular:
Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Olinda Maria Quelhas Fernandes Conde - 307,5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Iveta Rombeiro Do Rego Pimentel - 45
Pedro Michael Cavaleiro De Miranda - 225

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Iveta Rombeiro Do Rego Pimentel - 45
Pedro Michael Cavaleiro De Miranda - 225

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Iniciação ao conhecimento dos conceitos básicos do Campo Electromagnético e suas aplicações à Óptica, ao nível dos Cursos Gerais de Física para Cursos de Engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduction to the basic concepts of Electromagnetic Field and its applications to Optics, at the level of a General Coutrse in Physics for scientists and engineers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CAMPO ELÉCTRICO: lei de Coulomb; movimento de cargas num campo eléctrico
LEI de GAUSS: fluxo do campo eléctrico; condutores em equilíbrio electrostático
POTENCIAL ELÉCTRICO: potencial eléctrico e energia potencial
CONDENSADORES E DIELÉCTRICOS: capacidade; condensadores em série e paralelo; energia armazenada
CORRENTE ELÉCTRICA E RESISTÊNCIA: condução eléctrica; resistência e temperatura; potência eléctrica
CIRCUITOS DE CORRENTE CONTÍNUA: f.e.m.; resistências em série e paralelo; leis de Kirchhoff; circuitos RC
CAMPO MAGNÉTICO: movimento de cargas num campo magnético
FONTES DO CAMPO MAGNÉTICO: Lei de Biot-Savart; lei d' Ampère; lei de Gauss
LEI DE FARADAY: Indução; lei de Lenz; f.e.m. induzida; equações de Maxwell
INDUÇÃO: circuitos RL; energia armazenada
ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS: ondas planas; densidade de energia; espectro das ondas e.m.
ÓPTICA GEOMÉTRICA: reflexão, refracção, espelhos e lentes; instrumentos ópticos
INTERFERÊNCIA E DIFRACÇÃO: nterferómetro deMichelson;padrãodedifracção

6.2.1.5. Syllabus:

ELECTRIC FIELD: Coulomb's law; motion of charged particles in an electric field
GAUSS'S LAW: electric flux; conductors in electrostatic equilibrium
ELECTRIC POTENTIAL: electric potential and potential energy
CAPACITANCE AND DIELECTRICS: capacitance; capacitors in parallel and in series; stored energy
CURRENT AND RESISTANCE: electric conduction; resistance and temperature; electric power
DIRECT CURRENT CIRCUITS: electromotive force; resistances in parallel and in series; Kirchhoff's rules; RC circuits
MAGNETIC FIELD: motion of charged particles in a magnetic field
SOURCES OF MAGNETIC FIELDS: Biot-Savart's law; Ampère's law; Gauss's law
FARADAY'S LAW: induction; Lenz's law; induced emf; Maxwell's equations
INDUCTANCE: RL circuits; stored energy
ELECTROMAGNETIC WAVES: plane waves; energy density; electromagnetic waves spectrum
GEOMETRIC OPTICS: reflection, refraction, mirrors and lenses; optical instruments
INTERFERENCES AND DIFFRACTION: Michelson's interferometer; diffraction patterns

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação teórica dos conteúdos. Discussão de questões teóricas e de problemas de aplicação nas aulas teóricas e teórico-práticas. Realização de trabalhos laboratoriais, em grupo, sobre alguns dos temas tratados nas aulas teóricas.

A aprovação na disciplina resulta da avaliação positiva (maior ou igual a 10 valores) em cada uma das seguintes componentes:

A) Componente laboratorial, com uma contribuição de 30% avaliada ao longo de semestre;

B) Componente teórica/teórico-prática, com uma contribuição de 70%, avaliada em exame final ou em testes parciais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes; discussion of theoretical issues and implementation problems in class lectures and exercise classes; laboratory classes where experiments are carried out on some of the topics covered in lectures.

The final approval results from a positive evaluation (greater than or equal to 10) in each of the following

components:

A) Laboratory component (contributes 30% to the final mark) accessed throughout the semester;

B) Theoretical / exercises component (contributes 70% to the final mark) accessed by final exam.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2,5T+1,5TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2,5T+1,5TP+1PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Raymond A. Serway, John W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, 6th edition, 2003.

Paul M. Fishbane, Stephen Gasiorowicz, Stephen T. Norton, Physics for Scientists and Engineers, 1996.

David Haliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics, 8th edition, John Wiley & Sons, 2007.

Eugene Hecht, Óptica, 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

A FCUL utiliza quatro tipos de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios para consolidar a aquisição dos conceitos, e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Nestas aulas, divididos em turmas mais pequenas, os alunos têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e clarificando as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): esclarecimento de dúvidas. Em cada disciplina é utilizada a combinação de horas de contacto que se considera mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

FCUL uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions

students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. In this type os classes, with a much smaller number of students per class, students have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. Each course uses the optimal combination of these types of classes hours per week to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A organização do curso é semestral, correspondendo cada semestre a 30 unidades de crédito e um ano a 60 unidades de crédito. Por decisão do Senado da Universidade de Lisboa, uma unidade de crédito corresponde a vinte e oito (28) horas de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que um ano de trabalho (60 unidades de crédito) corresponde a 1680 horas de trabalho. A avaliação destas condições foi realizada na FCUL através de inquéritos dirigidos aos alunos e aos docentes aquando da adequação dos cursos ao processo de Bolonha, nos quais os alunos foram directamente inquiridos sobre a distribuição do tempo de trabalho que foi necessário para que tivessem concluído com sucesso as diferentes disciplinas que frequentaram, e os docentes sobre a estimativa que faziam para o mesmo tempo de trabalho. Eventuais desvios que possam surgir na distribuição desta carga média são, quando necessário, analisados em sede de Comissão Pedagógica.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The program is organized in semesters, each corresponding to 30ECTS units. An academic year is composed by 60ECTS. By decision of the Senate of the University of Lisbon, a unit of credit is by definition equivalent to twenty-eight (28) hours of work a student. It is assumed therefore that a year's work (60 credit units) corresponds to 1680 hours. The evaluation of this equivalent was done in FCUL through a survey directed to students and teachers when programs were rearranged according to the Bologna process. In these surveys students were directly asked about the of working time that was necessary to have successfully completed different disciplines, and an estimative for this working time was also asked to the teachers. Any deviations that may occur in the distribution of this hour load average are, when necessary, examined in the Department Pedagogical Committee.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Compete à coordenação do curso, em estreita colaboração com o corpo docente e a comissão de curso, detectar e promover a correcção de eventuais desvios a esta prática. A documentação necessária para efectuar uma análise objectiva destas questões, sempre que tal se revele necessário, está disponível: i) nas sinopses das disciplinas, no que se refere aos objectivos de aprendizagem das diferentes unidades curriculares; ii) nos relatórios anuais produzidos pelos docentes para as diferentes unidades curriculares, no que se refere aos exames realizados.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

Program coordination, working in close connection with teaching staff and student course committee, detects and promote the correction of any deviations from this practice. The documentation needed to make an objective analysis of these issues, whenever necessary, is available: i) in the course synopsis in what concerns course goals, ii) in the annual reports produced by teaching staff for the different courses in what concerns the written tests.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

A participação dos estudantes em actividades científicas é um eixo prioritário e transversal no Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente. São exemplos desta prática: a atribuição a alunos de bolsas de iniciação à investigação nos centros que desenvolvem investigação em áreas mais próximas das áreas do curso, que tem ocorrido frequentemente; a unidade curricular de Projecto em Engenharia da Energia e do Ambiente (3ºano, 2ºsemestre), integralmente concebida por forma a potenciar a realização por cada estudante de um percurso investigativo relativamente a um dado tema com um grau de autonomia tão elevado quanto possível; a realização de trabalho conducente às dissertações de mestrado em ambiente de centro de investigação; a possibilidade de creditação de até um total de 24 ECTS em substituição de disciplinas de opção com base em horas de trabalho realizadas em actividades desenvolvidas em centros de investigação.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The involvement of students in science activities is considered to be a priority in the program. Examples of this

practice are: assigning the students research initiation grants to work on research centers with activity in areas close to the areas of the program, as has occurred frequently; the course of Project in Energy and the Environment Engineering (3rd year, 2nd semester), completely designed to allow each student to proceed an investigative path for the study a given subject, with a degree of autonomy as high as possible; the performance of work leading to the master's dissertations in research centers; the possibility of crediting up to a total of 24 ECTS based on hours of work connected to activities in research centers in substitution of optative courses.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	34	49	46
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	15	19	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	9	13	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	7	12	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	3	5	0

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.

As taxas de sucesso distribuem-se em torno de uma média de 68% no caso do indicador Aprovados/ Inscritos, e de 85% no caso do indicador Aprovados/Avaliados. Esta diferença nos indicadores deve-se ao facto de não ser ainda frequente a prática por parte dos alunos, de anular a inscrição a disciplinas que decidem no decurso do período de aulas não efectuar e, em alguns casos, à falta de lançamento das reprovações em pauta. Relativamente a média dos dois indicadores, existem desvios significativos: i) pela positiva destacam-se as disciplinas da área da Engenharia/Tecnologia, como seria de esperar dado tratarem-se maioritariamente disciplina de 4º/5º anos, para as quais os alunos estão fortemente motivados e também numa fase mais madura da sua formação; ii) pela negativa, para a área da Matemática, como é igualmente expectável. Devem ainda referir-se alguns problemas pontuais em disciplinas específicas de diferentes áreas, já alvo de análise, como explicado em 7.1.3.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

Success rates are distributed around a mean of 68% for the indicator Approved / Enrolled and 85% for the indicator Approved / Evaluated. This difference in indicators is due to the fact that it is still not a common practice by students, to unenroll from the courses when they decide to abandon them during the class period. Taking this average values into account, there are significant deviations: i) positively in what concerns Engineering / Technology courses, as would be expected since most of them are 4th / 5th years courses, for which students are strongly motivated and also in a more mature phase of their training, ii) negatively, for the area of Mathematics also as expected. One should also notice some problems in specific disciplines in different areas, already analyzed, as explained in 7.1.3.

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 da monitorização do sucesso escolar são utilizados pela coordenação do curso, pela Direcção do DEGGE e em sede de Comissão Pedagógica para detectar eventuais problemas relacionados com as diferentes unidades curriculares do plano de estudos. Em função dos problemas detectados são ouvidos os docentes e os alunos envolvidos na disciplina, e são encontradas soluções. No caso em que esta solução envolve a necessidade de efectuar pequenas alterações ao plano de estudos (e.g. ajustes na distribuição da carga horária pelas diferentes tipologias de aulas) essas alterações, depois de acordadas, são propostas pela

coordenação para homologação aos órgãos competentes.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

Academic success rates are used by the course coordinator, DEGGE Directorate and Pedagogical Committee, to detect problems with the different program courses. If problems are detected teachers and students involved in the course are heard, and solutions are found. If the solution involves the need to make minor changes to the curriculum (eg adjustments in the distribution of workload for different types of classes) these changes, are proposed by the coordinator for approval by FCUL institutional bodies.

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	94
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

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.

Os Centros de Investigação onde se integram os docentes FCUL mais directamente envolvidos nas áreas predominantes do ciclo de estudos são o IDL – Laboratório Associado (área científica das Ciências da Terra, classificação de Excelente), o Centro de Investigação em Sistemas Sustentáveis de Energia da Universidade de Lisboa (área científica Engenharia Electrotécnica, classificação de Bom) e o Centro de Oceanografia (área científica das Ciências da Terra, classificação de Muito Bom). Através dos Professores Convidados há ligações com outros Centros, nomeadamente, o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (área científica Ciências da Engenharia e Tecnologia, classificação de BOM) e o Instituto de Telecomunicações – Grupo de Electrónica de Potência (área científica Engenharia Electrotécnica, classificação de Excelente).

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

The Research Centers where FCUL teaching staff more directly involved in the predominant areas of the program is integrated are: the IDL - Associate Laboratory (scientific area Earth Sciences, Excellent), the Research Centre for Sustainable Energy Systems at the University of Lisbon (scientific area Electrical Engineering, Good) and the Oceanography Center (scientific area Earth Sciences, Very Good). Through the invited teaching staff links with other research centers, namely National Laboratory of Energy and Geology (scientific area Engineering Sciences and Technology, Good) and Instituto de Telecomunicações - Power Electronics Group (scientific area Electrical Engineering, Excellent)

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.

400

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Neste caso não foi feita uma contagem exaustiva das publicações dos últimos 5 anos. O número de publicações em actas de conferências é seguramente superior a 1000, estimando-se que o número de livros/capítulos de livros seja superior a 40, incluindo relatórios técnicos da autoria do conjunto dos professores convidados do LNEG.

7.2.3. Other relevant publications.

In this case a precise count of the publications of the last 5 years was not made. The number of publications in conference proceedings is certainly greater than 1000, and it is estimated that the number of books / book chapters, is greater than 40, including technical reports authored by the group of invited teaching staff from LNEG.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Docentes ligados ao Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia são sócios fundadores de três empresas: PREWIND – spin-off UL/IDL e FEUP/INESC/INEGI para previsão de vento para a indústria eólica; Science4you – spin-off FCUL/INESC para produção de brinquedos científicos; SDSIL – spin-off FCUL para produção de substratos para produção de células solares de silício por métodos inovadores.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Teaching staff from the Geographic Engineering, Geophysics and Energy Department are founding partners of three companies: PREWIND - spin-off UL / IDL and FEUP / INESC / INEGI for wind forecast for the wind industry; Science4you - FCUL/INESC spin-off for scientific toys production; SDSIL - FCUL spin-off for production of silicon solar cells substrates by innovative methods.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Em 2011, os docentes ligados ao Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia estavam envolvidos em 50 projectos de investigação, entre os quais 14 Projectos Europeus (FP7 e outros tipos de contractos). Os professores convidados ligados exclusivamente ao MIEEA estão igualmente envolvidos num número significativo de projectos.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

During 2011, teaching staff from the Geographic Engineering, Geophysics and Energy Department were involved in 50 research projects, including 14 European Projects (FP7 and other types of contracts). Invited teaching staff, exclusively linked to MIEEA, is also involved in a significant number of projects.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

O relatório anual do Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia incorpora toda esta informação e a respectiva análise. A produção científica deste Departamento, medida pelo indicador nº de publicações em revistas ISI triplicou nos últimos cinco anos. Os centro de investigação produzem igualmente um relatório anual, e são escrutinados regularmente pela FCT e pelas respectivas Comissões de Acompanhamento Externas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The annual report of the Geographic Engineering, Geophysics and Energy Department incorporates all this information and its analysis. The scientific production of this Department, as measured by the number of publications in ISI journals, tripled in the last five years. The research centers also produce an annual report, and are regularly accessed by FCT and External Monitoring Committees.

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.

O conjunto de professores da FCUL mais directamente ligados à área do MIEEA registou um total de quatro patentes nas áreas do ciclo de estudos, estando uma quinta patente em fase de submissão. Foram igualmente realizadas acções de consultoria, em particular nas áreas das tecnologias fotovoltaicas (EDP), da indústria eólica (PREWIND), e dos brinquedos científicos ligados às energias renováveis (Science4you).

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

FCUL teaching staff more directly connected to MIEEA areas submitted a total of four patents in the program areas, and a fifth patent is presently being prepared for submission. Consultancy was also carried out, particularly in the areas of photovoltaic technologies (EDP), wind industry (PREWIND), and scientific toys

connected to renewable energy (Science4you).

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Além das contribuições com impacto tecnológico e económico anteriormente referidas, o conjunto de professores de quadro da FCUL mais directamente ligado à área do MIEEA efectua regularmente acções de divulgação/formação em escolas, autarquias, sociedades, etc.. Realizam-se mais de três dezenas de acções deste tipo por ano, algumas com impacto nacional, como é o caso, por exemplo, da organização do concurso Padre Himalaya no caso da energia solar. Neste contexto, deve salientar-se ainda o envolvimento da comissão de alunos do MIEEA que, como anteriormente se referiu, tem tomado ela própria a iniciativa de efectuar intervenções em escolas secundárias, por exemplo, através da realização de ralies solares (oficinas de construção de carrinhos solares).

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

Besides the more technological and economic contributions mentioned above, the FCUL teaching staff more directly related to MIEEA areas is regularly involved in dissemination and/or training activities in schools, municipalities, companies, etc.. More than three dozen of such actions take place per year, some with national impact as, for instance, the organization of Padre Himalaya competition in the area of solar energy. In this context, it should also be mentioned the involvement of MIEEA students commission, in interventions in secondary schools, for example, by organizing solar rallies (solar cars building workshops).

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

Em todas as acções de divulgação institucionais da FCUL apenas é fornecida informação objectiva, quer sobre a instituição, quer sobre os cursos que ministra. O mesmo acontece relativamente às páginas de internet desta instituição e dos respectivos Departamentos. A coordenação do curso recebe ao longo do ano muitos pedidos de esclarecimento de alunos do ensino secundário que pretendem vir a candidatar-se ao MIEEA, procurando igualmente ser inteiramente objectiva nas respectivas respostas.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

In all institutional promotional actions made by FCUL only objective information, either about the institution, or about the programs, is provided. The same applies to web pages of this institution and its Departments. The course coordinator receives throughout the year many requests for clarification from secondary school students who aspire to apply for MIEEA, and also aims to be entirely objective in the responses to these requests.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	1.5
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	3.4

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

O primeiro ponto forte é o alinhamento perfeito com a estratégia europeia que define a sustentabilidade energética como uma área prioritária de desenvolvimento. O segundo, corolário deste, é a consciência actual generalizada da existência de um mercado de trabalho de dimensão significativa nas áreas das energias renováveis/eficiência energética (mercado que está a ser explorado com sucesso pelos nossos alunos), não

totalmente satisfeito pelas formações tradicionais de Engenharia (Mecânica, Electrotecnia e Ambiente). Este sucesso é potenciado pela formação de base única destes alunos, pensada em função das competências a adquirir para satisfazer as necessidades deste mercado (e.g. a inclusão nos três primeiros anos de formação de disciplinas como Máquinas Eléctricas, Transferência de Calor e Massa e Impacto Ambiental).

8.1.1. Strengths

The first strong point is perfect alignment with the European strategy that defines energy sustainability as a priority area for development. The second, corollary of the first, is the current widespread awareness of the existence of a labor market of significant size in the areas of renewable energy / energy efficiency (that market is being exploited successfully by our students), not fully satisfied by traditional degrees in engineering (Mechanical, Electrical Engineering and Environment). This success is enhanced by the single base formation of these students, considering the skills to be acquired to meet the needs of this market (eg the inclusion in the first three years of training in disciplines such as Electrical Machines, Heat and Mass Transfer and Environmental Impact).

8.1.2. Pontos fracos

O principal ponto fraco a assinalar relativamente aos objectivos gerais do ciclo de estudos decorre do facto de esta ser uma área nova de formação que, apesar de cada vez mais presente no espaço europeu, ainda precisar de percorrer um relativamente longo caminho até conquistar o seu espaço na comunidade da engenharia, quer ao nível das associações profissionais, quer ao nível dos empregadores. Apesar do esforço já efectuado, é ainda insuficiente o investimento feito na promoção da imagem externa, quer da formação e das competências adquiridas pelos alunos, quer dos grupos de investigação que estão na base dessa formação.

8.1.2. Weaknesses

The main weakness regarding the general objectives of the course stems from the fact that this is a new area of training, although increasingly present in Europe, which still needs to go a fairly long way to conquer its space in the engineering community, both in terms of professional associations and employers. Despite the efforts already made, there has been insufficient investment in promoting the external image of both the training and the skills acquired by the students and the research groups that are the basis of this formation.

8.1.3. Oportunidades

As oportunidades decorrem em particular das alterações globais do paradigma energético. Exemplo disso são as novas oportunidades na área da eficiência energética de edifícios, para a qual os nossos estudantes adquirem competências singulares. Outras oportunidades decorrem da criação da nova Universidade de Lisboa; por exemplo, co-promoveremos a estruturação de uma área forte de construção sustentável, envolvendo outros parceiros actualmente na UTL.

8.1.3. Opportunities

The opportunities arise from global changes to the energy paradigm. Examples are the new opportunities in the area of energy efficiency in buildings, about which our students acquire particular expertise. Other opportunities arise from the creation of the new University of Lisbon; for example, co-promotion of the structuring of a strong area of sustainable construction, involving other partners currently in UTL.

8.1.4. Constrangimentos

O sucesso do MIEEA em termos de capacidade de atracção de alunos é claramente visível, o que certamente levará outras escolas a procurar competir neste mercado. É desejável manter a liderança face a essa potencial concorrência.

8.1.4. Threats

The success of MIEEA in terms of attractiveness to students is clearly visible, which will surely lead other schools seeking to compete in this market. It is desirable to maintain leadership in the face of this potential competition.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

O primeiro ponto forte a assinalar neste contexto é o que resulta da existência de um Departamento, o Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia, com uma estratégia científica forte e uma visão muito clara da missão do MIEEA. Deve ainda assinalar-se como um ponto forte o facto de haver uma quase

coincidência desta estrutura de ensino com a estrutura de investigação onde estes profissionais estão inseridos (IDL/SESUL). Deve ainda assinalar-se como ponto forte a existência de um mecanismo institucional de garantia de qualidade, bem complementado com uma monitorização quase permanente das condições de funcionamento por parte da coordenação do curso, numa relação de grande proximidade e confiança mútua com a comissão de alunos.

8.2.1. Strengths

The first strong point to note in this context is the existence of a Department, the Department of Geographic Engineering, Geophysics and Energy, with a strong scientific strategy and a clear vision of the mission of MIEEA. It should also be noted as strength the fact that there is a near coincidence of the MIEEA education structure with the structure of research where these professionals are inserted (IDL / SESUL). It should also be noted as a strong point the existence of an institutional mechanism for quality assurance, complemented with an almost permanent monitoring of operating conditions by the course coordinator, a very close relationship and mutual trust with the committee of students.

8.2.2. Pontos fracos

A organização da FCUL assenta prioritariamente numa lógica departamental. No entanto, toda a gestão relacionada com a prestação de serviço docente está centralizada nos Departamentos que fornecem o serviço e não nos Departamentos que, sendo responsáveis pelos ciclos de estudo, o recebem. Esta lógica coloca problemas relevantes na gestão da adequação do serviço docente prestado (por exemplo, a coordenação de um ciclo de estudos não tem acesso directo ao número de alunos inscritos nas disciplinas desse ciclo de estudos dadas por outros Departamentos, nem se pronuncia sobre o número de turmas abertas, etc.). Fica assim dificultada a intervenção da coordenação do MIEEA na promoção da qualidade da formação de base dos alunos. Por outro lado, a organização da FCUL não se adequou ainda à dinâmica da criação de um novo Departamento, tendo sido muito difícil alterar, p.ex., a alocação de financiamento, a atribuição de espaços ou a execução de obras imprescindíveis em tempo útil.

8.2.2. Weaknesses

FCUL organization is based on a departmental logic. However, all management related to the teaching is centered in the departments that provide the service and not in the departments that receive it and are responsible for the programs. This logic poses major problems in the management of the adequacy of teaching service (eg, program coordination has no direct access to the number of students enrolled in courses which are given by other departments, has nothing to say about the number of open classes, etc.). The intervention of MIEEA coordination to promote basic education quality is thus hampered. On the other hand, FCUL organization is not yet adapted to the dynamics of creating a new department and any change it is very difficult, e.g. allocation of funding, allocation of spaces or the execution of works indispensable in time.

8.2.3. Oportunidades

O recente exercício de avaliação de cursos, em geral, e o do MIEEA em particular, veio tornar mais claro para a generalidade dos intervenientes que a lógica vigente do esquema organizacional da FCUL pode ser um entrave relevante à melhoria da qualidade das suas ofertas formativas. Esta é, portanto, uma oportunidade clara neste contexto.

8.2.3. Opportunities

The recent exercise of programs evaluation in general and in particular of MIEEA clarified for most players that the logic of the current organizational scheme FCUL can be a relevant barrier to improving the quality of programs. This is therefore a clear opportunity in this context.

8.2.4. Constrangimentos

O principal constrangimento é a resistência à mudança, que dificulta fortemente, tanto qualquer alteração ao esquema organizacional da FCUL, como a satisfação das necessidades que resultam da criação de novos ciclos de formação. No quadro da nova Universidade de Lisboa, há que evitar a introdução de novos tipos de constrangimentos, ainda que temporários.

8.2.4. Threats

The main constraint is the resistance to change that strongly hinders any changes to the organizational scheme of FCUL and the fulfillment of the needs that result from the creation of new program. Under the new University of Lisbon, it is important to avoid the introduction of new types of constraints, albeit temporary.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

O primeiro ponto forte a assinalar neste contexto resulta do facto de os grupos de investigação mais ligados ao ciclo de estudos serem líderes nas suas áreas, tendo financiamento regular de origem nacional e internacional disponível para investigação. Este facto permite ter uma capacidade real de integração de estudantes pós-graduados em projectos de I&D, alguns com importantes ligações internacionais, o que constitui um segundo ponto forte. Deve ainda salientar-se a parceria estabelecida com o LNEG para o funcionamento deste ciclo de estudos, que permite que quadros deste instituto, actualmente com o estatuto de Professores Convidados da FCUL, coloquem ao serviço deste ciclo de estudos as suas competências e qualificações reconhecidas junto do sistema empresarial nacional, e de instituições internacionais relevantes. Salienta-se, finalmente, o envolvimento activo dos professores da FCUL mais próximos da área do ciclo de estudos no programa MIT-Portugal.

8.3.1. Strengths

The first strong point to note in this context is that most research groups connected to the programs are leaders in their fields, having regular funding available for national and international research. This enables a real ability to integrate postgraduate students in R&D, with some important international connections, which is a second strong point. It should also be stressed the partnership with LNEG for the operation of this program which allows research staff from this institute, currently with the status of FCUL Invited Teachers, to bring to this program their skills and qualifications, recognized in the national business system, and also in relevant international institutions. It should also be stresssed the active involvement of FCUL teachers in the MIT-Portugal Program.

8.3.2. Pontos fracos

A capacidade laboratorial de ensino efectivamente instalada é ainda insuficiente, apesar do esforço de financiamento que o DEGGE tem vindo a efectuar através da utilização sistemática de todo o financiamento disponível para inverter esta situação, com significativo recurso a receitas próprias. Ainda não foi por isso possível pôr em funcionamento a desejada prática de laboratórios abertos, com livre acesso de estudantes, para estudo autónomo e desenvolvimento de pequenos projectos. Esta situação resulta sobretudo dos atrasos nas obras de adaptação do piso 1 do edifício C1.
A ligação ao mundo empresarial é ainda insuficiente, sendo nomeadamente ainda limitadas as parcerias com companhias relevantes para as áreas do ciclo de estudos (apesar dos numerosos contactos que surgem frequentemente).

8.3.2. Weaknesses

The teaching laboratory capacity presently installed is still inadequate, despite the effort of funding that has been made by DEGGE, through the systematic use of all available funding to reverse this situation with significant use of own revenues. Thus, it has not yet been possible to implement the desired open laboratories practice, with free access for students for self-study and development of small projects. This has been mainly due to delays in the retrofitting of the first floor of C1 building .
The connection to companies is still insufficient, including limited partnerships with companies relevant to the areas of the course (despite the numerous contacts that appear regularly).

8.3.3. Oportunidades

A progressiva consciencialização pela FCUL das necessidades urgentes do MIEEA pode constituir uma oportunidade. O mesmo se pode dizer do número crescente de contactos com empresas que demonstram um claro interesse no curso. O facto de a área das energias renováveis/eficiência energética ser uma das áreas prioritárias do Horizon2020, e a renovação e reorientação do Programa MIT-Portugal com reforço da ligação ao mundo empresarial podem também contribuir na medida em que podem fornecer acesso a fontes alternativas de financiamento e a redes de contactos relevantes com o mundo empresarial.

8.3.3. Opportunities

The increasing awareness in FCUL of the urgent needs of the MIEEA can be an opportunity. The same can be said about the increasing number of contacts with companies that demonstrate a clear interest in the program. The fact that the area of renewable energy / energy efficiency is one of the priority areas of Horizon2020, and the renewal and reorientation of the MIT-Portugal Program with stronger links to the business world can also help as it can provide access to alternative sources of funding networks and contacts relevant to the industrial sector.

8.3.4. Constrangimentos

O principal constrangimento resulta do facto de a área da Energia&Ambiente ser uma área em crescimento

significativo num contexto global de estagnação (ou mesmo redução) dos recursos da FCUL, e do ensino superior em geral. Este constrangimento só poderá ser ultrapassado através de uma política de desenvolvimento estratégico dirigido nesta direcção, que possa permitir a conciliação destes dois aspectos.

8.3.4. Threats

The main constraint is the fact that the area of Energy & Environment is a high grow rate area in the global context of stagnation (or even reduction) of FCUL resources, and higher education in general. This constraint can only be overcome through a strategic development policy headed in this direction, which would enable the reconciliation of these two aspects.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

Neste contexto são pontos fortes a existência de uma larga e reconhecida competência, na FCUL, nas áreas científicas básicas relevantes como a Matemática, a Física, a Química, a Biologia e a Informática, e também as competências existentes no SESUL, nos grupos de investigação que integram o Laboratório Associado IDL-UL, e nos Departamentos do LNEG. É igualmente positiva a flexibilidade que decorre da possibilidade de ajustar continuamente a componente convidada do corpo docente às opções estratégicas consideradas em cada momento mais convenientes.

8.4.1. Strengths

In this context, the strengths are the existence of a large and recognized competence in FCUL in relevant scientific areas as basic Mathematics, Physics, Chemistry, Biology and Computer Science, and also existing skills in SESUL, the research groups that integrate the Associate Laboratory UL-IDL, and the Departments of LNEG. Also positive is the flexibility arising from the possibility of continually adjusting the invited faculty staff component according to the strategic options considered more convenient in each moment.

8.4.2. Pontos fracos

O número de professores da FCUL dedicados em permanência à área da energia é insuficiente, o que se reflecte na impossibilidade real de promover activamente aspectos relevantes, como o fortalecimento da I&D de suporte à formação, a cooperação em rede com outras universidades, o estabelecimento de mais ligações com o mundo empresarial, ou a promoção da visibilidade externa do ciclo de estudos, para além, obviamente, da possibilidade de um maior apoio directo e orientação dos estudantes avançados. Igualmente se assinala a falta de técnicos de laboratório em número que permita a prática da desejada política de laboratórios abertos que possibilite aos estudantes a utilização destes espaços para a realização de aprendizagem com um elevado grau de autonomia.

8.4.2. Weaknesses

FCUL teaching staff permanently dedicated to the Energy area is insufficient, which reflects in the impossibility of actively promoting important aspects, such as the strengthening of R&D support to training, network cooperation with other universities, establishment of more connections with the business and industrial sectors, or the promotion of the external visibility of the program, and, of course, the possibility of a more direct support and guidance to advanced students. Also, it should be mention the lack of laboratory technicians in sufficient numbers to enable the practice of the desired open laboratories policy to enable students to use these spaces for performing learning with a high degree of autonomy.

8.4.3. Oportunidades

A criação da nova Universidade de Lisboa irá seguramente permitir alargar a oferta de formação (nos termos em que isso está previsto no regulamento do MIEEA), sendo uma oportunidade de mobilidade para os estudantes com custos reduzidos, tanto para as escolas como para os estudantes. É igualmente uma oportunidade a capacidade de crescimento que o Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia possui, facilmente demonstrada pelo cálculo dos ETIs que os seus estudantes, em particular os do MIEEA, justificam.

8.4.3. Opportunities

The creation of the new University of Lisbon will surely allow greater choice of training (in the terms in which it is laid down in Regulation MIEEA) being an opportunity for students mobility with reduced costs, both for schools and students. It is also an opportunity to increase the capacity of the Department of Geographic Engineering, Geophysics and Energy which can be easily demonstrated by the calculation of ETI that their

students, particularly those from MIEEA justify.

8.4.4. Constrangimentos

O principal constrangimento resulta da actual política de contratações para o ensino superior no contexto mais geral da crise económica que, sem uma política de desenvolvimento estratégico dirigido nessa direcção, não permitirá responder às necessidades de crescimento significativo na área da Energia&Ambiente.

8.4.4. Threats

The main constraint results from the current hiring policy for higher education in the wider context of the economic crisis that without a strategic development policy headed in that direction, will not meet the needs of significant growth in the area of Energy & Environment.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Neste contexto deve começar por assinalar-se a qualidade e quantidade dos estudantes que procuram o curso, e, também, a sua capacidade de auto-organização, e a apetência que demonstram ter pela participação activa na vida da FCUL (como é demonstrado, p.ex., pela sua participação maciça nos órgãos da FCUL) durante o período da sua permanência. É igualmente muito relevante o relacionamento de confiança mútua que tem sido possível estabelecer entre a coordenação do curso e os estudantes através das suas estruturas organizativas (comissão de alunos), e o desejo claro por parte da gestão do Departamento de envolver os estudantes na vida do Departamento e de praticar uma política de laboratórios abertos que permita aos estudantes a realização de percursos de auto-aprendizagem. É igualmente muito importante a proximidade dos estudantes com a investigação desenvolvida nos centros de investigação mais ligados às áreas do curso.

8.5.1. Strengths

In this context, it should be mentioned the quality and quantity of students looking for the course, and also their ability to self-organization, and appetite demonstrated by active participation in the life of FCUL (as evidenced for instance by their massive participation in the student bodies of FCUL) during the period of their stay. It is also very important relationship of mutual trust that has been possible to establish between the coordination of the course and students through its organizational structures (students committees), and the clear desire by the management of the department in involving students in the life of the department and practicing a policy of open laboratories that allows students to carry out self-learning tracks. It is also very important the proximity of the students to the research developed within the research centers with close links to the course.

8.5.2. Pontos fracos

O principal ponto fraco a assinalar é o que se refere à existência de um excesso de alunos admitidos face aos recursos existentes, e uma ainda insuficiência de espaços convenientemente equipados e de pessoal para levar à prática a política de envolvimento dos estudantes desejada. A diminuição que se tem vindo a observar no número de candidatos ao 1ºano do MIEEA, ainda que seja acompanhada de uma diminuição do número global de candidatos ao ensino superior, é igualmente um ponto que merece análise e actuação preventiva. Deve finalmente assinalar-se um ainda insuficiente grau de internacionalização, apesar esta ser uma insuficiência que está já a ser colmatada pelo facto de um dos docentes recentemente contratado se ter dedicado a essa tarefa.

8.5.2. Weaknesses

The main weakness refers to the existence of an excess of admitted students compared to the existing resources, and a still insufficient conveniently equipped spaces and staff to implement the desired involvement policy for student. The decrease that has been observed in the number of candidates for the 1st year of MIEEA, even if it is accompanied by a decrease in the overall number of applicants to higher education, is also a point that deserves analysis and preventive action. It should finally be noted a still insufficient degree of internationalization, despite this being a failure that is now being tackled since one of the recently hired teacher is recently dedicated to this task.

8.5.3. Oportunidades

O conjunto de investimentos já realizados e em vias de realização que, quando completados, permitirão a existência de um espaço coerente que possa ser integralmente fruído pelos estudantes no seu dia-a-dia. Deve referir-se também que a fusão das universidades de Lisboa, irá previsivelmente favorecer um aumento as sinergias entre os grupos de energias renováveis da FCUL e os da Universidade Técnica, oferecendo aos

alunos novas oportunidades de formação e mobilidade.

8.5.3. Opportunities

The set of investments already made or ongoing that, when completed, will allow the existence of a coherent space that can be fully brought to fruition by students in their day-to-day activities. It should also be noted that the merge of the universities of Lisbon, will predictably favor increase synergies between groups working on renewable energies at FCUL and the Technical University, offering students new opportunities for training and mobility.

8.5.4. Constrangimentos

Os principais constrangimentos a este nível são claramente de origem financeira, espaços e pessoal, e decorrem como já foi referido, do facto de a área de Energia&Ambiente ser uma área com uma significativa necessidade de crescimento num contexto global de estagnação (ou mesmo redução) dos recursos da FCUL, e do ensino superior em geral. Uma política de desenvolvimento estratégico terá que conciliar estes aspectos.

8.5.4. Threats

The main constraints in this area are clearly financial, space and personnel related, and occur, as mentioned above, from the fact that the area of Energy & Environment is an area with a significant need for increase in an overall context of stagnation (or even decrease) of FCUL resources, and higher education in general. A strategic development policy will have to reconcile these aspects.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

O plano de curso do MIEEA é um plano muito forte nas áreas da ciências básicas ao nível dos três primeiros anos, e fornece aos alunos (4º/5º anos) um conjunto de competências relevantes para os objectivos do curso, abrindo inclusivamente caminho para a possibilidade de formação no exterior (ambiente universitário ou empresarial), já que foi concebido com a flexibilidade necessária para permitir a creditação de ECTS (em número limitado) através de trabalho em ambiente de I&D ou empresarial. O equilíbrio entre uma formação de banda larga e a possibilidade de especialização focada na parte final do curso está a ser conseguido, nomeadamente, através das cadeiras opcionais complementadas por esta flexibilidade.
Deve ainda assinalar-se como um ponto forte neste contexto a existência na FCUL (e no LNEG) de I&D internacionalmente reconhecida nas áreas do curso, que se traduz na existência de laboratórios de investigação que têm apoiado o ensino ao nível do mestrado e doutoramento.

8.6.1. Strengths

MIEEA program plan is a very strong plan in the areas of basic sciences during the first three years, and also provides students of the 4th / 5th years a set of skills relevant to the program objectives, opening the way to the possibility of training abroad (university or corporate environment), because it was designed with flexibility to allow the crediting of ECTS (in limited numbers) by working on the R&D or business environments. The balance between broadband training and the possibility of focused specialization at the end of the program is being achieved in particular by means of optional courses supplemented by this flexibility.
It should also be noted as a strength in this context the existence in FCUL (and LNEG) of internationally recognized R&D, which translates into the existence of research laboratories that have supported education at the master's and doctorate level.

8.6.2. Pontos fracos

O principal ponto fraco a este nível é o facto de a ligação ao mundo empresarial não ter ainda a expressão desejada para permitir um número maior de realização de ECTS através de trabalho desenvolvido em empresas. Apesar de surgirem regularmente muitas oportunidades a este nível, a escassez de recursos humanos da FCUL dedicados às áreas de intervenção do ciclo de estudos (embora em crescimento) tem inviabilizado o desenvolvimento desta ligação à velocidade que seria desejável.

8.6.2. Weaknesses

The main weak point in this context is the still weak connection to the business and industrial sectors compared with what is needed to allow a larger number of students to use the possibility of ECTS crediting through work in industry. Despite many opportunities regularly arising at this level, the shortage (albeit growing) of FCUL human resources dedicated to the areas of the program has not allowed the development of these connection at the

desirable rate.

8.6.3. Oportunidades

Dadas as competências dos alunos tem-se verificado a existência de um número significativo de oportunidades muito claras para projecto em empresas e de empreendedorismo que podem e devem ser muito fortemente incentivadas.

8.6.3. Opportunities

The existence of a significant number of very clear opportunities for project business and entrepreneurship can and should be very strongly encouraged.

8.6.4. Constrangimentos

O principal constrangimento decorre, mais uma vez, da insuficiência dos recursos humanos (que não permite, p.ex., a criação de um nível de coordenação completamente dedicado à interacção com o mundo empresarial, para enriquecer a formação e para dar visibilidade exterior às competências dos alunos), dos recursos financeiros e dos espaços laboratoriais.

8.6.4. Threats

The main constraint arises, once again, from the lack of human resources (which does not allow, for example, creating a level of coordination entirely devoted to interaction with the business and industrial sectors, to enrich learning and to give visibility to the outside skills of students), financial resources and laboratory space.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

Neste contexto deve assinalar-se a inexistência de desemprego detectado no universo dos alunos formados, e, ainda, o facto de o emprego existente ser exclusivamente na área do curso. A aceitação de um número significativo de ex-alunos em programas doutorais em boas Universidades, em Portugal e noutros países europeus é igualmente uma demonstração da qualidade da sua formação.
São igualmente pontos fortes a elevada produção científica de qualidade do corpo docente, bem como a existência de criação de propriedade intelectual e de actividade de empreendedorismo nas áreas do curso.

8.7.1. Strengths

In this context it should be noted that there is no detected unemployment in the universe of graduates, and also the fact that the existing employment is exclusively in the area of the course. The acceptance of a significant number of former students in doctoral programs in good universities in Portugal and in other European countries is also a demonstration of the quality of their training.
Other strengths are the high scientific quality of the teaching staff, as well as the existence of intellectual property creation and entrepreneurial activity in areas of the course.

8.7.2. Pontos fracos

Apesar do progresso já realizado, o principal ponto fraco é um insucesso escolar globalmente acima do desejado, com especial ênfase nas disciplinas de formação de base dos dois primeiros anos.
Não deve deixar de assinalar-se neste contexto que o facto de um número significativo de ex-alunos ter optado pelo prosseguimento de estudos em programas doutorais faz com que a actual penetração no verdadeiro mercado de trabalho seja ainda pouco representativa.

8.7.2. Weaknesses

Despite the progress already made, the main weakness is a academic failure rate above the desired rate, with special emphasis on the disciplines of basic training in the first two years.
It should also be mentioned that the fact that a significant number of former students have opted for further study in doctoral programs makes the current penetration in the real job market still unrepresentative.

8.7.3. Oportunidades

O exercício de auto-avaliação do ciclo de estudos é uma boa oportunidade para procurar implementar medidas já anteriormente propostas que promovam a diminuição do insucesso escolar em geral, e no caso das disciplinas dos dois primeiros anos em particular.

8.7.3. Opportunities

The exercise of self-evaluation of the course is a good opportunity to seek to implement measures previously proposed that promote the reduction of school failure in general and in the case of the subjects of the first two years in particular.

8.7.4. Constrangimentos

O principal constrangimento resulta dos mecanismos institucionais de tomada de decisão nestas matérias, que não centram essas tomadas de decisão nos departamentos responsáveis pelos ciclos de estudo nem nas respectivas coordenações (ver 8.2.2).

8.7.4. Threats

The main constraint results of institutional decision-making in these matters, which do not focus on such decision making by departments or courses of study in their coordinations (see 8.2.2).

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Apesar do grande sucesso que os estudantes graduados têm obtido nos respectivos locais de trabalho em Portugal e no espaço Europeu, ou das vitórias que outros alunos têm obtido em concursos relevantes nacionais e internacionais (1º lugar da equipa Esquadrão classe A++ no concurso Green Campus com o trabalho "Medidas de melhoria do desempenho energético para o edifício C8", 1º lugar na Competição Europeia Energy2B com o projecto "Um coletor solar térmico de baixo custo, acoplável a um módulo fotovoltaico" obtido pelo aluno finalista Ricardo Leandro), a principal debilidade neste contexto é ainda a falta de divulgação do perfil dos estudantes formados no MIEEA junto de associações socioprofissionais e empregadores.

9.1.1. Weaknesses

Despite the great success that graduate students have obtained in their work places in Portugal and in Europe, or the victories that students have gotten into competitions relevant national and international (1st Team Squad class A + + in the contest Green Campus with work "Measures to improve energy performance for the building C8", 1st in European Competition Energy2B with the project "a low cost solar thermal collector, attachable to a photovoltaic module" obtained by the finalist student Ricardo Leandro), the main weakness in this context is still a lack of disclosure of the profile of graduates in MIEEA to socio-professional associations and employers.

9.1.2. Proposta de melhoria

• Promover a divulgação dos casos de sucesso dos nossos ex-alunos, em geral, e, em particular, junto de potenciais empregadores.
• Aprofundar os contactos já iniciados informalmente com as associações socioprofissionais.

9.1.2. Improvement proposal

• Promote the dissemination of success stories of our alumni in general and, in particular, to potential employers.
• Deepening contacts already started informally with the socio-professional associations.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

• A implementação da primeira medida deve ser feita através de um esforço continuado no tempo. Pretende-se dar início a esse esforço no presente ano lectivo.
• A segunda medida proposta só é passível de uma implementação gradual e continuada, já que envolve uma negociação que terá que lutar contra a organização em colégios tradicionais das associações socioprofissionais. O tempo de implementação é, por isso, imprevisível.

9.1.3. Implementation time

• The implementation of the first measure should be done through a sustained effort over time. It is intended to initiate this effort in this academic year.

• The second proposed measure is only pursuable by a gradual and continuous implementation, since it involves a negotiation that will have to fight against the organization in colleges of traditional socio-professional associations. The implementation time is therefore unpredictable.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta para a primeira medida, média para a segunda medida.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

High for the first measure, average for the second measure.

9.1.5. Indicador de implementação

• Número de acções organizadas que aumentem a visibilidade externa (p.ex. conferências), e que permitam a realização dessa divulgação, com a participação de potenciais empregadores
• Início de contactos formais com as associações socioprofissionais no caso da segunda medida.

9.1.5. Implementation marker

Number of activities organized to improve external visibility (e.g. conferences) with the participation of potential employers
Initiation of formal contacts with the socio-professional associations in the case of the second measure.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

A principal debilidade refere-se ao impacto limitado da coordenação do MIEEA no que se refere à formação de base fornecida aos alunos nas disciplinas dos dois primeiros anos. Esta debilidade deriva da própria organização interna da FCUL (ver 8.2.2). Este facto levanta dificuldade na gestão global do ciclo de estudos uma vez que a formação e o sucesso escolar nestas disciplinas de base são fulcrais para que os alunos possam ter o percurso académico desejável.
No que se refere aos inquéritos pedagógicos, seria útil um aumento na celeridade do seu processamento pelos serviços centrais da FCUL (e talvez mesmo uma simplificação dos próprios inquéritos), de forma a permitir uma avaliação rápida sistemática da situação que se possa ainda reflectir no ano lectivo seguinte.

9.2.1. Weaknesses

The main weakness relates to the limited impact of MIEEA coordination in what concerns to basic training courses provided to students in the first two years. This weakness derives from the internal FCUL organization (see 8.2.2). This raises difficulties in the overall management of the course since the formation and success rates of these disciplines are central for student's academic path.
Regarding pedagogical surveys, it would be useful to increase the processing speed by FCUL central services (and perhaps even a simplification of these surveys), to allow for a systematic quick evaluation that may still have an impact in the following academic year.

9.2.2. Proposta de melhoria

Alteração gradual da lógica de organização vigente na FCUL num sentido que permita à coordenação dos ciclos de estudo e aos departamentos que os suportam uma efectiva capacidade de gestão global dos mesmos.
Diminuição do tempo de processamento dos inquéritos pedagógicos.

9.2.2. Improvement proposal

Gradual change of FCUL organization in a direction that allows program coordination and departments that support them an effective global management capability.
Decrease of pedagogic surveys processing time.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

O tempo de implementação de qualquer das medidas depende de decisões da Direcção da FCUL.

9.2.3. Improvement proposal

The time to implement any of the measures depends on decisions from FCUL Board.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta para a primeira medida, média para a segunda medida.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High for the first measure, average for the second measure.

9.2.5. Indicador de implementação

Alteração da lógica organizacional.
Diminuição do tempo de processamento dos inquéritos pelos serviços centrais da FCUL.

9.2.5. Implementation marker

Change in the organizational logic.
Decrease in the surveys processing time by the FCUL central services.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

• Insuficiência de espaço laboratorial.
• Insuficiente número de parcerias com o tecido empresarial.

9.3.1. Weaknesses

• Insufficient laboratory space.
• Insufficient number of partnerships with companies.

9.3.2. Proposta de melhoria

• Conclusão das obras do piso 1 do Edifício C1, instalação e entrada em funcionamento dos laboratórios previstos.
• Criação de um nível de coordenação do curso exclusivamente dedicado ao contacto com empresas.

9.3.2. Improvement proposal

• Completion of the retrofit of the first floor of Building C1, installation and set in operation of the projected laboratories.
• Creation of a coordination level course exclusively dedicated to contacting companies.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

• A primeira medida está actualmente em curso, estando prevista a sua implementação durante o 2º semestre do corrente ano lectivo.
• A segunda medida está dependente do reforço do pessoal docente (ver secção 9.4)

9.3.3. Implementation time

• The first measure is currently underway, and it is expected that it will be implemented during the 2nd semester of the current academic year.
• The second measure is dependent on the increase of the teaching staff (see section 9.4)

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Prioridade alta para ambas as medidas.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

High for both.

9.3.5. Indicador de implementação

• Entrada em funcionamento do espaço previsto no piso 1 do edifício C1.
• Existência de um docente responsável pelas ligações ao mundo empresarial.

9.3.5. Implementation marker

• Opening of the space provided on the 1st floor of the building C1.
• Existence of a faculty member responsible for connections to companies.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

• Pessoal docente da FCUL em número insuficiente.
• Necessidade de técnicos de laboratório.

9.4.1. Weaknesses

• Insufficient FCUL teaching staff.
• Need for laboratory technicians.

9.4.2. Proposta de melhoria

• Reforço significativo da equipa docente da FCUL dedicada à área da energia e ambiente.
• Alocação urgente de um técnico de laboratório (existente na FCUL ou a contratar).

9.4.2. Improvement proposal

• Significant reinforcement of FCUL teaching team dedicated to the area of energy and environment.
• Urgent allocation of a lab technician (existing in FCUL or hire).

9.4.3. Tempo de implementação da medida

• No primeiro caso, o reforço está de facto em curso, sendo previsível que a contratação de mais dois Professores Auxiliares decorra durante o 2º semestre lectivo de 2012/13. É no entanto necessário continuar este processo até se atingir um número mais próximo do nº de ETIs justificados pelo conjunto dos estudantes da área da energia e ambiente. O tempo de implementação desta medida depende da FCUL/UL, sendo difícil de estimar.
• No caso do técnico de laboratório, o tempo de implementação poderá ser baixo no caso de não ser necessário recorrer a nova contratação. Em qualquer caso o tempo está dependente de decisão da direcção da FCUL.

9.4.3. Implementation time

• In the first case, the reinforcement is ongoing, and it is expected that the hiring of two assistant professors arises during the 2nd semester of 2012/13. It is however necessary to continue this process until a number closest to the number of ETIs justified by the students in the area of energy and environment is achieved. The implementation time for this depends on FCUL / UL, and is difficult to estimate.
• In what concerns the lab technician, implementation time can be low if it is not necessary to make a new hire. In any case the time is dependent on the decision of FCUL board.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Prioridade alta para ambas as medidas.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High for both.

9.4.5. Indicador de implementação

• Nº de docentes da área de Energia e Ambiente contratados.
• Alocação de técnico de laboratório ao DEGGE.

9.4.5. Implementation marker

• Number of teachers in the area of Energy and Environment hired.
• Allocation of a lab technician to DEGGE.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

• Número excessivo de estudantes admitidos no primeiro ano face aos recursos existentes.

• Número de candidatos ao primeiro ano em descida.
• Apesar de se verificar já um elevado envolvimento dos alunos na vida do DEGGE comparativamente com a situação considerada normal, acredita-se que é desejável ir ainda mais longe neste aspecto, concretamente, através da implementação da desejada prática de uma política de laboratórios abertos.
• Os seminários institucionais do DEGGE têm, em geral, uma assistência de estudantes em número inferior ao desejado.

9.5.1. Weaknesses

• Excessive number of students admitted in the first year for the existing resources.
• Decrease of the number of candidates to the first year.
• Although there is already a high involvement of students in DEGGE's life compared to normal situation, it is believed that it is desirable to go further in this aspect, namely through implementing the desired open laboratory policy.
• Institutional DEGGE Seminars have, in general, an attendance of students lower than desired.

9.5.2. Proposta de melhoria

• Possibilidade efectiva de ajustar periodicamente de uma forma dinâmica a oferta de vagas de acesso ao primeiro ano, visando a sustentabilidade a longo prazo desta área de formação.
• Aposta na divulgação do curso junto dos públicos escolares (por exemplo, organização de um dia aberto da energia com a intervenção dos estudantes).
• Atribuição de bolsas simbólicas a alunos mais avançados para a criação de um conjunto de monitores de laboratório que assumam a responsabilidade de apoiar colegas mais novos na utilização dos espaços laboratoriais de aulas do DEGGE e de zelar pela manutenção do bom estado geral do equipamento e infra-estruturas, fora das horas de aulas.
• Aumentar a percentagem de quadros de empresas relevantes para a área do ciclo de estudos nos oradores convidados nos seminários DEGGE.

9.5.2. Improvement proposal

• Possibility to adjust periodically in a dynamic way first year vacancies, aiming a long-term sustainability of this training area.
• Focus on disclosure among public school course (e.g. organizing an energy open day with students involvement).
• Assigning a symbolic grant to more advanced students to create a set of monitors who take the responsibility to support younger colleagues in independent use of laboratory spaces and ensure the maintenance of good general condition of the equipment and infrastructure.
• Increase the percentage of relevant company's staff as guest speakers at DEGGE seminars.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

• A primeira medida está dependente de decisão da FCUL/UL.
• A segunda medida deverá ser implementada durante o corrente ano lectivo.
• A terceira medida depende de decisão da FCUL no que se refere à disponibilização de verbas para a atribuição de bolsas.
• A quarta medida será implementada gradualmente a partir do próximo ano lectivo.

9.5.3. Implementation time

• The first measure is dependent on FCUL / UL decision.
• The second measure will be implemented during the current academic year.
• The third measure depends on a FCUL decision about to the availability of funds for scholarships.
• The forth measure will be gradually implemented starting next academic year.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média para as todas as medidas.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium for all.

9.5.5. Indicador de implementação

• 1ª medida – resposta positiva da FCUL/UL a solicitações de alteração das vagas de acesso.
• 2ª medida – organização do dia aberto da energia.

• 3ª medida – número de bolseiros existente para estas tarefas
• 4ª medida – número de quadros de empresas convidados.

9.5.5. Implementation marker

• 1st measure – positive FCUL / UL feedback about change requests on 1st year vacancies.
• 2nd degree – organization of an energy open day.
• 3rd degree - number of existing grantees for these tasks
• 4th measure - number of invited speakers from companies.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

• Insuficiente utilização das possibilidades de creditação de ECTS realizados através do desenvolvimento de actividade em ambiente profissional, como possível de acordo com o regulamento do MIEEA.
• Realização de dissertações de mestrado com co-orientação por parte de quadros de empresas em número insuficiente.

9.6.1. Weaknesses

• Insufficient use of ECTS crediting through the development of activity in professional environment as possible in accordance with the regulation of MIEEA.
• Realization of dissertations with co-supervision by company executives insufficient.

9.6.2. Proposta de melhoria

Criação de um nível de coordenação do curso exclusivamente dedicado ao contacto com empresas

9.6.2. Improvement proposal

Creation of a coordination level exclusively dedicated to contacting companies.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

O tempo de implementação da medida depende do reforço do pessoal docente da FCUL dedicado exclusivamente à área da energia e ambiente. Pressupondo que, como tudo indica, esse reforço tenha de facto início no segundo semestre do corrente ano lectivo, existirão condições para que a medida seja implementada no ano lectivo de 1013/14.

9.6.3. Implementation time

The implementation time depends on the strengthening of FCUL teaching staff exclusively dedicated to energy and environment area. Assuming, as it seems, this increase will in fact begin in the second semester of the current academic year, there will be conditions for the measure to be implemented during the academic year 1013/14.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.6.5. Indicador de implementação

• Número de ECTS creditados a alunos por realização de actividades em ambiente profissional.
• Número de dissertações com co-orientação externa por parte de quadros de empresas.

9.6.5. Implementation marker

• Number of ECTS credited to students for carrying out activities in a professional environment.
• Number of dissertations with co-supervision by external boards of companies.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

• Insucesso escolar ainda elevado, em particular nos dois primeiros anos.
• Fracção de publicações em algumas subáreas da energia precisa de crescer.
• Insuficiente definição da qualidade da empregabilidade.

9.7.1. Weaknesses

• School failure still high, particularly in the first two years.
• Fraction of publications in some subareas energy needs to grow.
• Insufficient definition of employability quality.

9.7.2. Proposta de melhoria

A - Oferta pelo menos de disciplinas de Cálculo em ambos os semestres.
Monitorização permanente do sucesso escolar, especialmente nos 2 primeiros anos.
B - Racionalização do esforço docente com maior prioridade à investigação por parte dos professores mais jovens, compensado por um maior envolvimento de monitores em actividades de apoio à docência (TP e P).
C – Reforço da ligação às empresas.

9.7.2. Improvement proposal

A - Offer of at least Calculus courses in both semesters.
Permanent monitoring of school success, namely in the first 2 years.
B - Rationalization of teaching staff effort with more emphasis on research by younger teachers, which should be offset by greater involvement of monitors in supporting teaching activities (TP and P).
C - Strengthening connections to companies.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

A – Ano lectivo de 2013/14.
B – Implementação gradual a partir de 2013/14
C – A medida está dependente do reforço do pessoal docente (ver secção 9.4)

9.7.3. Implementation time

A - Academic year 2013/14.
B - gradual implementation from 2013/14
C - This measure is dependent on the strengthening of the teaching staff (see section 9.4)

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta para todas as medidas.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

High for all.

9.7.5. Indicador de implementação

A - Número médio de ECTS realizados pelos alunos de 1º e 2º, e número médio de ECTS em atraso por aluno.
B – nº de publicações nas diferentes subáreas da energia
C – Existência de um docente responsável pelas ligações ao mundo empresarial.

9.7.5. Implementation marker

A - Average number of ECTS obtained by the students of 1st and 2nd years, and average deficit number of ECTS per student.
B - Number of publications in different energy subareas
C - Existence of a teaching staff member in charge of the connections to companies.

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 da Energia e Ambiente

10.1.2.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (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 da Energia e Ambiente

10.2.1. Study Cycle:
Energy and Environmental Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (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)	ECTS	Observações / 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>