

ACEF/1213/08827 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Do Algarve

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

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia (UAIG)

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Electrónica e Telecomunicações

A3. Study cycle:

Electronic Engineering and Telecommunications

A4. Grau:

Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):

N.º 191, de 3.10.2007 e n.º 119, de 21.6.2012 e retif n.º 1480/2012, n.º 219, de 13.11.2012

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Electrotécnica

A6. Main scientific area of the study cycle:

Electronic Engineering

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

523

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:

NA

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:

NA

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

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

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:
30

A11. Condições de acesso e ingresso:

1.º ciclo - (7) Física e Química e (19) Matemática A

2.º ciclo - Lic em Eng. Electrónica e Telecomunicações ou em áreas afins, de acordo com o estabelecido no n.º 5 do artº 19º do Dec. Lei n.º 107/2008, de 25.6; as restantes são as constantes do art.º 17.º do Dec. Lei n.º 107/2008, de 25.6

A11. Entry Requirements:

1.º ciclo - (7) Physics and Chemistry (19) Mathematics A

2.º ciclo - First degree in Electronics and Telecommunications Eng. or similar area, according to n.º 5 of article 19º do Dec. Lei n.º 107/2008, of June 25th; remaining requirements are stated in article 17.º do Dec. Lei n.º 107/2008, of June 25th

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 -**A13.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Telecomunicações***A13.1. Study Cycle:***Electronic Engineering and Telecommunications***A13.2. Grau:***Mestre***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Matemática/Mathematics	MAT	39	0
Física/Physics	FIS	18	0
Ciências da comunicação/science education	COMUN	3	0
Economia/ Economy	ECON	6	12
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	30
Engenharia de comunicações/ Communications Engineering	ENGCOM	30	36
Ciência de computadores/Computer Science	CCOMPUT	45	48
Engenharia de controlo/ Control Engineering	ENGCONT	18	48
Engenharia electrotécnica/ electrical Engineering	ENGELTEC	15	48
Engenharia electrónica/ electronic Engineering	ENGELTRN	30	48
Processamento de sinal/ Signal Processing	PROSINAL	18	48
(11 Items)		222	318

A14. Plano de estudos**Mapa II - - Ano 1 - Semestre 1****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronic Engineering and Telecommunications*

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:*****Ano 1 - Semestre 1*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:*****Year 1 - Semester 1*****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)
Álgebra Linear/ Linear Algebra	MAT	Semestral/Semester	168	T:30 TP:30	6	NA
Análise Matemática I / Mathematical Analysis I	MAT	Semestral/Semester	168	T:30 TP:45	6	NA
Aplicações Profissionais/ Professional Applications	COMUN	Semestral/Semester	84	T:15 P:15	3	NA
Programação Imperativa/ Imperative Programming	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	T:30 P:30	6	NA
Sistemas Digitais/ Digital Systems	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	T:22,5 TP:30 P:7,5	6	NA
Introdução ao Laboratório de Eletrotecnia/Introduction to the Electronic Laboratory	ENGELTEC	Semestral/Semester	84	T:15 P:15	3	NA

(6 Items)**Mapa II - - Ano 1 -Semestre 2****A14.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Electrónica e Telecomunicações*****A14.1. Study Cycle:*****Electronic Engineering and Telecommunications*****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:
Ano 1 -Semestre 2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Year 1 - Semester 2

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)
Arquitectura de Computadores / Computer Architecture	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	T:30 TP:30	6	NA
Análise Matemática II / Mathematical Analysis II	MAT	Semestral/Semester	252	T:45 TP:45	9	NA
Física I/ Physics I	FIS	Semestral/Semester	168	T:30 TP:22,5 P:15	6	NA
Laboratório de Programação/ Programming Laboratory	CCOMPUT	Semestral/Semester	84	TP:30	3	NA
Probabilidades e Estatística e Processos Estocásticos/ Probability and Statistics and Stochastic Processes	MAT	Semestral/Semester	168	T:30 TP:30	6	NA

(5 Items)

Mapa II - - Ano 2 - Semestre 1

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Electrónica e Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:
Electronic Engineering and Telecommunications

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:
Ano 2 - Semestre 1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Year 2 - Semester 1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa/ Complex Analysis	MAT	Semestral/Semester	168	T:30; TP:45	6	NA
Análise Numérica I/ Numerical Analysis I	MAT	Semestral/Semester	168	T:30; TP:30	6	NA
Empreendedorismo/ Entrepreneurship	ECON	Semestral/Semester	168	T:30; TP:30	6	NA
Física II/ Physics II	FIS	Semestral/Semester	168	T:30; TP:22,5; P:15	6	NA
Programação Orientada por Objetos/ Object-Oriented Programming	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	T:30; P:30	6	NA
(5 Items)						

Mapa II - - Ano 2 - Semestre 2**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronic Engineering and Telecommunications***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:*Ano 2 - Semestre 2***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***Year 2 - Semester 2***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Circuitos/ Circuit Analysis	ENGELTEC	Semestral/Semester	168	T:15 TP:15 P:30	6	NA
Física III/ Physics III	FIS	Semestral/Semester	168	T:30 TP:22,5 P:15	6	NA
Redes de Computadores I/ Computer Networks I	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	T:30 P:30	6	NA
Sistemas e Sinais/ Signals and Systems	PROSINAL	Semestral/Semester	168	T:15 TP:15 P:30	6	NA

Sistemas Operativos/ Operating Systems
(5 Items)

CCOMPUT

Semestral/Semester

168

T:30 P:30

6

NA

Mapa II - - Ano 3 - Semestre 1

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:

Electronic Engineering and Telecommunications

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:

Ano 3 - Semestre 1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

Year 3 - Semester 1

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)
Electrónica I/ Electronics I	ENGELTRN	Semestral/Semester	168	T:15 TP:15 P:30	6	NA
Eletrrotechnia Teórica/ Theoretical Electrotechnics	ENGELTEC	Semestral/Semester	168	T:30 P:30	6	NA
Fundamentos de Telecomunicações I/ Telecommunication Fundamentals I	ENGCOM	Semestral/Semester	168	T:22,5 TP:15 P:22,5	6	NA
Processamento Digital de Sinal/ / Digital Signal Processing	PROSINAL	Semestral/Semester	168	T:30 P:30	6	NA
Teoria de Sistemas/ Systems Theory	ENGCONT	Semestral/Semester	168	T:30 TP:30	6	NA

(5 Items)

Mapa II - - Ano 3 - Semestre 2

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Telecomunicações**A14.1. Study Cycle:*****Electronic Engineering and Telecommunications*****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:*****Ano 3 - Semestre 2*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:*****Year 3 Semester 2*****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)
Eletrónica II/ Electronics II	ENGELTRN	Semestral/Semester	168	T:15 TP:15 P:30	6	NA
Projeto de Engenharia Electrónica/ Electronics Engineering Project	ENGCONT/ ENGELTEC/	Semestral/Semester	168	T:30 P:30	6	NA
Propagação de Ondas Eletromagnéticas/ Propagation of Electromagnetic Waves	ENGCOM	Semestral/Semester	168	T:30 TP:15 P:15	6	NA
Sistemas de Controlo I/ Control Systems I	ENGCONT	Semestral/Semester	168	T:22,5 TP:15 P:22,5	6	NA
(4 Items)						

Mapa II - - Ano 4 -Semestre 1**A14.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Electrónica e Telecomunicações*****A14.1. Study Cycle:*****Electronic Engineering and Telecommunications*****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:

Ano 4 -Semestre 1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*Year 4 - Semester 1***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Complementos de Processamento de Sinal/ Signal Processing Complements	PROSINAL	Semestral/Semester	168	T:30 P:30	6	NA
Eletrónica III/ Electronics III	ENGELTRN	Semestral/Semester	168	T:15 TP:15 P:30	6	NA
Fundamentos de Telecomunicações II/ Telecommunication Fundamentals II	ENGCOM	Semestral/Semester	168	T:22,5 TP:15 P:22,5	6	NA
Instrumentação Eletrónica/ Electronic Instrumentation	ENGELTRN	Semestral/Semester	168	T:15 TP:15 P:30	6	NA
Sistemas de Controlo II/ Control Systems II (5 Items)	ENGCONT	Semestral/Semester	168	T:22,5 TP:15 P:22,5	6	NA

Mapa II - - Ano 4 - Semestre 2

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:

Electronic Engineering and Telecommunications

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:

Ano 4 - Semestre 2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Year 4 - Semester 2

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)
Radiação Agrupamentos e Antenas/ Radiation and Antennas	ENGCOM	Semestral/Semester	168	T:30 TP:15 P:15	6	NA
Sistemas de Tempo Real/ Real Time Systems	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	T:30 P:30	6	NA
Sistemas e Redes de Telecomunicações/ Telecommunication Systems and Networks	ENGCOM	Semestral/Semester	168	T:22,5 P:37,5	6	NA
Gestão Redes e Serviços/Network and Service Management	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Introdução às Energias Renováveis/Introduction to Renewable Energies	ENGELTEC	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Optoelectrónica /Optoelectronics	FIS	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Teoria da informação/Information Theory	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Tópicos de Segurança/Security Topics	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Redes sem fio/Wireless Networks	ENGCOM	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Processamento de imagem/Image Processing	PROSINAL	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Processamento e Instrumentação Biomédica/Biomedical Processing and Instrumentation	PROSINAL	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year

(11 Items)

Mapa II - - Ano 5 - Semestre 1

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Electrónica e Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:
Electronic Engineering and Telecommunications

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:
Ano 5 - Semestre 1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Year 5 - Semester 1

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)
Complementos de Eletrónica/ Electronic Complement	ENGELTRN	Semestral/Semester	168	T:15 TP:7,5 P:37,5	6	NA
Redes Neurais e Sistemas Difusos/Neural Networks and Fuzzy Systems	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Sistemas Paralelos e Distribuídos/Parallel and Distributed Systems	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Electrónica de potência/Power Electronics	ENGELTRN	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Complementos de Sistemas de Controlo/Control Systems Complements	ENGCONT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Telemedicina/telemedicine	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Processamento multimédia/multimedia processing	CCOMPUT	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
Redes de biossensores/Networks biosensors	ENGELTRN	Semestral/Semester	168	-	6	Opção, abertura decidida anualmente/Option -availability decided every year
(8 Items)						

Mapa II - - Ano 5 - Semestre 2

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Electrónica e Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:
Electronic Engineering and Telecommunications

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:
Ano 5 - Semestre 2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Year 5 - Semester 2

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 / Relatório/ Thesis (1 item)	ENGCOM/ ENGCONT	anual /year	1008	-	36	NA

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)
Doutor Henrique Leonel Gomes, Diretor, e Doutoras Maria da Graça Ruano e M^a Margarida Madeira Moura

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 - NA

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

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.

NA

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

NA

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:

<sem resposta>

A18. Observations:

<no answer>

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 Mestrado Integrado em Engenharia Electrónica e Telecomunicações (MIEET) tem como objetivos: - Dotar os alunos de uma sólida formação científica e técnica, quer nas bases da Engenharia Electrónica e Telecomunicações (Matemática, Física, Ciência de Computadores, Economia e Gestão) quer especificamente nas áreas de Electrónica e Instrumentação; Telecomunicações e Redes; Controlo e Automação; Análise e Processamento de Sinal; - Desenvolver o espírito crítico e a capacidade de acompanhamento da evolução dos conhecimentos e tecnologias ao longo de toda a sua vida profissional; - Desenvolver a sua capacidade de integração em equipas de trabalho, liderança e capacidade de comunicação oral e escrita; - Facilitar a sua integração em empresas e incentivar o empreendedorismo, mediante conhecimento atualizado de dinâmicas económicas em engenharia, de gestão de projetos e de organização de empresas.

1.1. Study cycle's generic objectives.

The objectives of MIEET are the following: a) Give the students a solid scientific and technical education, both in the basic areas of Electronic and Telecommunications Engineering (Mathematics, Physics, Computing Sciences, Economy and Management) as well as more specific areas such as Electronics and Instrumentation, Telecommunications Networks, Control and Automation, Signal Analysis and Processing b) To let the students develop a critical spirit and follow the evolution of knowledge and technologies along their professional life. c) Develop their capacity to integrate in work groups, their leadership and their oral and written communication skills. d) To help their integration in companies and foster their entrepreneurship, through up-to-date dynamic concepts of engineering, project management and modern business organization.

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

A missão da Universidade do Algarve (UALg) está fixada nos seus estatutos: "A Universidade do Algarve é um centro de criação, transmissão e difusão da cultura e do conhecimento humanístico, artístico, científico e tecnológico, contribuindo para a promoção cultural e científica da sociedade, com vista a melhorar a sua capacidade de antecipação e resposta às alterações sociais, científicas e tecnológicas, para o desenvolvimento das comunidades, em particular da região do Algarve, para a coesão social, promovendo e consolidando os valores da liberdade e da cidadania." O Mestrado Integrado em Engenharia Electrónica e Telecomunicações (MIEET), como os demais ciclos de estudos da Faculdade de Ciências e Tecnologia, ministrados no Departamento de Engenharia Electrónica e Informática (FCT-DEEI), insere-se na projecção dessa missão sobre o setor tecnológico e científico, mais concretamente no domínio da engenharia informática.

A estratégia da UALg está consagrada no seu plano estratégico. Este plano afirma que está na visão da UALg responder "às necessidades dos actuais e novos públicos através de actividades de ensino, de investigação, de transferência e de ligação à comunidade, num contexto interno de confiança e de busca pela excelência.". Havendo cada vez mais empresas que dão preferência a mestres, pela sua maturidade, atitude, capacidade de comunicação e adaptação, e conhecimentos adquiridos, e sendo a electrónica uma das áreas com grande empregabilidade, é previsível que cada vez mais o MIEET dê resposta aos anseios de formação em electrónica de muitos jovens da região, contribuindo assim para o desenvolvimento do Algarve.

O plano estratégico recomenda ainda a "estruturação de linhas coerentes de ensino, investigação, transferência". De facto, encontramos na FCT-DEEI o ensino, no 1º ciclo de MIEET, e a investigação, no no 2º ciclo de MIEET e doutoramento em engenharia electrónica (PDEET) . Parte importante da investigação realiza-se no centro de investigação CEOT ou noutros centros de desenvolvimento sediados na FCT-DEEI. A transferência faz-se através de projetos com empresas, tanto a nível regional como a nível global.

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

The mission statement of the University of The Algarve (UALg) is written in its statute: "The University of The Algarve is a center of creation, transfer and dissemination of culture and humanistic, artistic, scientific and technological knowledge, thus contributing to a promotion of culture and science in society, in order to be better able to anticipate a response to social, scientific and technological changes in society, to develop communities - particularly in the region of The Algarve - and to a social cohesion, promoting and consolidating the great good of liberty and citizenship.". The Integrated Master in Electronics and Telecommunications Engineering (MIEET), just like the other study cycles of the Faculty of Sciences and Technology though the Department of Electronic Engineering and Informatics (FCT-DEEI) implements this philosophy in the area of technology and science, to be more precise, in the area of Informatics Engineering.

The strategy of UALg is sealed in its strategic plan .This plan states that the vision of the university is to fulfill "the needs of the actual and the new public, through teaching activities, investigation and transfer to and connection with the community, in an internal context of confidence in a search for excellence." With the increasing interest of companies for candidates with a master degree, due to their maturity, attitude, communication and adaptation skills, and knowledge acquired, and being electronic engineering one of the areas with strong employability, it is expected that MIEET

fulfills the yearnings of electronics engineering of many young people in the region, thus contributing to the development of the Algarve.

The plan also recommends the "formation of coherent teaching, investigation and transfer lines". MIEET is part of such a line, embedded in the activities of FCT-DEEI. In fact, FCT-DEEI houses de 1st and 2nd cycles of MIEET, as well as research in the doctoral programs of Electronic and Telecommunications Engineering (PDEET). An important part of such research is done in the CEOT research center, or in other development centers seated at FCT-DEEI. The transfer is done through projects with companies, both on a regional, as well as a global level.

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

Todos os docentes são periodicamente mantidos a par da evolução do curso em reuniões de preparação do ano lectivo presididas pelo Presidente do Departamento, pelo Diretor da Faculdade e/ou pelo Diretor de curso; pela documentação que os serviços lhes fazem chegar regularmente; ou reuniões de equipas docentes. Toda a informação está disponível no portal Web do Departamento e da Faculdade, transmitindo a docentes e alunos o conhecimento de informações relativas ao ciclo de estudos, incluindo os seus objetivos sucessivas etapas do curso.

No início de cada ano letivo em reunião com os novos alunos, são apresentados os objetivos do curso e alguns aspetos do seu funcionamento. A Comissão do Curso reúne regularmente, permitindo que os representantes dos alunos se mantenham informados e possam comunicar e/ou discutir eventuais problemas relacionados com o curso. Toda a informação é ainda enviada à Associação de Estudantes e ao núcleo de alunos de Electrónica e Informática (NEEI).

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

All teachers are regularly informed about the developments in the course by means of: meetings for the opening of the academic year, chaired by the Chairman of the Department, the Director of the School and / or the Director of the course; by documentation that the services do get them regularly, or meetings among faculty teachers. All information is available on the web portal of the Department and Faculty, passing the information relating to the course, including its successive stages' goals to staff and students.

At the beginning of each school year at a meeting with the new students it is presented the objectives of the course and some aspects of its operation. The Course Commission meets regularly, allowing the students' representatives to be kept informed and to enable them to communicate and / or discuss any problems with the course. All information is also sent to the Students' Union and to the Students' Association of Electronics and Informatics (NEEI).

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 Reitor aprova a criação/alteração de cursos. O Senado emite parecer.

O Diretor aprova o calendário escolar e homologa a distribuição do serviço docente (DSD).

O Conselho Científico pronuncia-se sobre criação/alteração de cursos, regulamento de avaliação dos alunos, calendário letivo, DSD, aprova planos de estudos, orientações pedagógicas, métodos de ensino e avaliação, bem como, prescrições, transição de ano e precedências.

O Conselho Pedagógico pronuncia-se sobre orientações pedagógicas, métodos gerais de ensino e avaliação, calendário letivo, mapas de exames, prescrições e aprova o regulamento de avaliação dos alunos.

A Comissão de Curso (ComC) coordena o funcionamento do curso, nomeadamente interdisciplinaridade e organização programática. Os Departamentos garantem a lecionação das unidades curriculares correspondentes às suas áreas científicas, pronunciam-se sobre os planos estudos, propõem ao CC a respetiva DSD e também atualizam conteúdos programáticos sob proposta da ComC.

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 Rector approves the new or changed courses. The Senate states an opinion.

The faculty Dean approves the scholar calendar and homologates the teaching schedule (DSD).

The Scientific Board (CC) gives an opinion about the course creation or modification, the grading rules, the scholar calendar, the DSD, the study plans, the pedagogic supervision and the teaching methods. Apart from that, it approves prescriptions, year transitions and course dependencies.

The Pedagogic Board gives opinions about pedagogic supervision, general teaching and grading methods, the scholar calendar, the exam schedule, prescriptions and approves the student grading method. The Course Committee (ComC) coordinates the course, namely interdisciplinary and programmatic organization. The departments a) assume the lecturing of curricular units corresponding to their areas b) give an opinion about the study plans and c) propose the DSD to the CC. d) Actualize the programmatic contents proposed by the ComC.

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 dos docentes na tomada de decisão é garantida pela sua participação no Conselho Científico (CC), Conselho Pedagógico (CP), Senado, Comissões de Curso (ComC), Conselhos de Departamentos (CD) e Comissão de Autoavaliação (CA). A participação dos alunos é garantida no CP, no Senado e nas Comissões de Curso de 1.º ciclo e mestrado Integrado e ainda na CA. A existência de Núcleo Pedagógico, afeto à Faculdade, na estrutura da Associação de Estudantes e o seu relacionamento com as estruturas da Faculdade (Direção, CC e CP), assegura mais um local de participação dos estudantes.

As respostas aos inquéritos sobre as Unidades Curriculares (UC), lançado pela Universidade, e os inquéritos aos finalistas, lançado pela Faculdade, é outro mecanismo que permite a participação de professores e alunos nas decisões que afetam o processo de ensino/aprendizagem por via dos resultados e respetiva avaliação.

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.

The involvement of teachers in the decision process is guaranteed by their participation in the Scientific Board (CC), the Pedagogic Board (CP), the Senate, the Course Managements (ComCs), the Department Boards (CD) and the Auto-evaluation Committee (CA). The involvement of the students is guaranteed by their seats in the CP, Senate, the ComCs of the first cycle and integrated masters courses, as well as in the CA committee. Moreover, the existence of the Pedagogic Nucleus affects the faculty, by the structure of the Students Association and its relation with the structures of the faculty (management, CC and CP) and thus enabling one more point of involvement of the students.

Through the answers given to questions on surveys about curricular units (UC), organized by the university, and to surveys of final-year students, organized by the faculty, another method is created by which students and teachers are involved in decision making that affects the process of teaching/learning.

2.2. Garantia da Qualidade

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

A UAlg tem Gabinete de Avaliação e Qualidade com um professor e dois técnicos superiores. As suas competências constam no Reg Org Serviços UAlg, publicado no DR, 2ª s, nº 17, 26 jan 2010.

Na FCT há CA, com diretor, presidentes do CC e CP, secretário e um estudante, para planeamento, coordenação e execução da autoavaliação (atividade científica, pedagógica e serviços).

Os mecanismos de garantia da qualidade passam pela recolha e análise de informação junto de alunos e professores, através de inquéritos; divulgação dos objetivos da oferta formativa na página da FCT; Ficha de UC; Relatórios da UC, Curso e Departamento; avaliação dos docentes; plataforma intranet na FCT para registo de recursos/serviços; Sistema de Informação Pedagógica e Avaliação (SIPA) para apoiar, avaliar e monitorizar o processo ensino/aprendizagem e Sistema de Gestão de Informação Pedagógica (SGIP), para racionalizar DSD na UAlg. A Tutoria Eletrónica agrega informação das UCs, acessível a alunos, professores e ComC.

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

The UAlg has a Quality Evaluation Office with a professor and two technicians. Their obligations are described and publish in DR.

At FCT there is the aforementioned CA, composed of the dean, the presidents of CC and CP, a secretary and one student, to plan, coordinate and execute the auto-evaluation (scientific and pedagogic and activities and services).

The mechanisms to ensure quality are the collection and analysis of information by teachers and students, through the surveys; the disclosure of information of the objectives educational offer on the page of FCT; UC record; UC reports, course and department; evaluation of teachers; intranet platform to register the resources; Pedagogic and Evaluation Information System (SIPA) to support, evaluate and monitor the process of teaching/learning; and the Pedagogic Information Management System (SGIP), to organize the DSD. The Electronic Tutor collects information about the UCs and is accessible to students, professors and the ComC.

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

O responsável do Gabinete de Avaliação e Qualidade, nomeado a 12 Novembro 2012, é o Doutor Rafael Brigham Neves Ferreira Santos, professor associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve.

Na FCT, o responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade é o Diretor da Faculdade, sendo o Conselho Pedagógico responsável pela qualidade ao nível pedagógico, uma vez que as suas competências incluem propor medidas com vista à melhoria da qualidade de ensino, atendendo à análise dos inquéritos regulares ao desempenho da faculdade, bem como aos relatórios elaborados pelas comissões de curso.

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

The person in charge of the Quality Evaluation Office, appointed on November 12th 2012, is Doutor Rafael Brigham Neves Ferreira Santos, Associate Professor of the Faculty.

Within the FCT, the person in charge of implementing the quality control mechanisms is the faculty dean, while the Pedagogic Board is responsible for the quality at a pedagogic level, as its responsibilities include proposing measures to improve the educational quality, supervising the analysis of the regular surveys of faculty performance, as well as the reports written by the course committees.

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

A plataforma PEAad (<https://peaad.ualg.pt/>) é uma aplicação para questionários online às perceções da qualidade do ensino e aprendizagem dirigida a alunos e docentes. Foram definidas ações de sensibilização dirigidas aos vários agentes. Contudo o backoffice para análise automática da informação ainda está em implementação.

Os resultados por UC/docente; curso, departamento e unidade orgânica, são enviados ao diretor FCT, que submete para conhecimento ao docente da UC, ComC e presidente de departamento. Para complementar os procedimentos da UAlg, a FCT lança desde 2009/2010 inquéritos aos finalistas através de uma aplicação online, os resultados são processados e analisados pela CA.

Em 2010/2011, a FCT implementou o SIPA, com o objetivo de agregar num único sistema a avaliação do processo ensino/aprendizagem e simultaneamente apoiar os docentes nas suas múltiplas atividades, tais como na elaboração da ficha e relatório da UC, relatório de curso e no relatório do departamento.

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

PEAad is an on-line questionnaires platform for students and teachers, designed to determine how the quality of teaching and learning is perceived. Specific awareness actions were defined for various agents. However, the back-office for the automatic analysis of the information is still in a phase of construction. The results per UC/instructor, course, department, and organic unit are sent to the Dean of the FCT, who, in turn, informs the instructor of the UC, the ComC and the president of the department. To complement these procedures, the FCT executes since 2009/2010 surveys to final-year students through an on-line application, the results of which are processed and analysed by the CA.

In 2010/2011 the SIPA system was started at the FCT, in order to accommodate the evaluation process of teaching/learning in a single system, and to support teachers in their activities, such as the preparation of the records and the reports of the UCs, reports of courses and reports of the department.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

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

Os resultados das avaliações feitas na sequência dos inquéritos às Perceções do Ensino/Aprendizagem pelo aluno, assim como os relatórios das unidades curriculares recolhidos pelo diretor de curso através do SIPA, são discutidos no seio das comissões de curso, departamentos, conselho pedagógico, comissão de autoavaliação e na direção da faculdade que definem ações de melhoria. No conselho pedagógico os diretores de curso apresentam sugestões para introduzir melhorias, pois neste órgão discutem-se entre outros, os resultados pedagógicos, os resultados da avaliação e os relatórios de curso.

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

The results of the surveys of Perceptions of Teaching/Learning by the student, as well as the UCs reports collected by the Course Director on SIPA, are discussed within the course committees, departments, Pedagogic Board, Auto-evaluation Committee and by the faculty management, who define measures to be taken to improve the quality.

At the Pedagogic Board, the course directors present suggestions for improvements, because at that body the results of the pedagogic results, the evaluation results and the course reports are discussed, among other things.

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

O curso foi submetido a avaliação preliminar à A3ES tendo tido parecer positivo.

Foi implementado o SIPA que permite acompanhar e avaliar o processo de ensino/aprendizagem.

Foi elaborado relatório de autoavaliação da faculdade para o período de 2009/2010 e 2010/2011, que foi objeto de discussão e aprovação pela Comissão de Autoavaliação.

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

The course was submitted to a preliminary A3ES evaluation, where it got a positive opinion.

The implementation of SIPA allows for monitoring and evaluating the teaching/learning process.

An auto-evaluation report was constructed for the period 2009/2010 and 2010/2011. This was discussed and approved by the Auto-evaluation Committee.

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)
Lab. de aulas - Lab. de Mecânica e Ondas	82.3
Lab. de aulas - Lab. de Termodinâmica, Fluidos e Estrutura da Matéria I	88
Lab. de aulas - Lab. de Termodinâmica, Fluidos e Estrutura da Matéria II	49.5
Lab. de aulas - Lab. de Mecânica, Electromagnetismo e Electrónica	50
Lab. de aulas - Lab. de Radioactividade	48.5
Lab. de aulas - Lab. de Óptica e Estrutura da Matéria	79.7
NEI - Núcleo de Electrónica e Informática	49
Lab. de Investigação - SiPLAB-Tecnologias Marinhas (Hardware)	45.4
Sala de Estudo	51
Lab. de aulas - Lab. de Informática	103.5
Lab. de Investigação - Electrónica Orgânica	25
Sala de Servidores	17
Lab. de aulas - Lab. de Instrumentação	76
Lab. de aulas - Lab. de Electrónica e Análise de Circuitos	67
Lab. de aulas - Lab. de Informática	75.5
Lab. de aulas - Lab. de Informática	71.6
Lab. de aulas - Lab. de Telecomunicações	96
Sala de Estudo	64
Lab. de Aulas - Lab. de Informática	75
Lab. de Aulas - Lab. de Informática	83
Lab. de Aulas - Lab. de Controlo	70.5
Lab. de Aulas - Lab. de Informática	82
Lab. de Aulas - Lab. de Electrónica	52
Lab. de Investigação - ILAB 2 - Lab. de Informática 2	67
Lab. de Investigação- ILAB 1 - Lab. de Informática 1	67
Lab. de Investigação - SiPLAB - Lab. de Processamento de Sinais	67
Lab. de Investigação - VisLab - Lab. de Processamento de Imagem	68
Lab. de Investigação - Lab. de Propagação e Processamento de Sinal para Comunicações	57.4
Sala para Bastidores	2.7
Sala de servidores	10.5
Lab. de Investigação - Lab. de Processamento de Sinal Biomédico	61
Lab. de Investigação - Lab. de Sistemas de Comunicações	59
Lab. de Investigação - Lab. de Optoelectrónica	49
Lab. de Investigação - Lab. de Computação Evolutiva	25.1
Lab. de Investigação - Lab. de Controlo Inteligente	86
3 Anfiteatros com área média de	87
5 Salas de aula pequenas, com área média de	25

5 Salas de aula médias, com área média de	47
6 Salas de aula grandes, com área média de	102
Bibliotecas e Salas de Leitura	3000

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
Retroprojectores	34
VideoProjectores	17
Computadores Pessoais	189
Computadores Portáteis	12
Servidores	10
Clusters (total de 21 nós)	3
Impressoras	12
Routers, Hubs	22
Bastidores	9
Servidores HP DL (180 G5, 380, 145, 165)	5
UPS	36
Geradores de Funções	40
Osiloscópios	33
Fontes de Tensão Fixas ou variáveis	56
Multímetros	62
Software vario	12
Analisador de Parametros (Microwave Network Alalyzer) "Agilent"	1
Computador "Nextvision"	1
Osciloscópio "Firma Agilent Technologies Portugal Unipessoal, Lda"	1
Robot Scorbob-ER IX	1
Criostato de ciclo fechado de Hélio "Advanced Research Systems"	1
Analisador de redes	1
Aparelho para recolha de imagens e dados atmosféricos (Total Sky Imager)	1
Gerador de pulsos curtos "Agilent"	1
Detector Optico para Espectrometro "Horiba Jobin Yvon"	1
Sistema de Desenvolvimento assistido por CAD	1
Kit de antenas e linhas de transmissão "A.B. Sangari"	1
Analisador de Espectros "Tektronix"	1
Equipamento p/ interligação de dispositivos electrónicos pequenos	1
Analisador lógico	1
Impedance Measuring "Keithley"	1
Analisador de espectros eléctrico "Anritsu"	1
Analisador de espectros opticos (Optical Spectrum) "Anritsu"	1
Gerador de sinais "Agilent Technologies"	1
Diode Sintonizavel Laser "ThorLabs"	1

Electrometer DC Multimeter "Keithley-6514"	1
Lock-in-amplifier	1
Kits didáticos de Física	30
Differential TDR module "Agilent"	1
Medidor RLC	1
Pulser / Receiver "Panametrics - NDT"	1
Bomba Turbomolecular "Varian"	1
Microscópio co Acessórios "Olympus - BX 41 TF"	1
Conversor Electro-Optico "Agilent"	1
Leitor Optical Sensor "Anritsu MA 9611A"	1
Sensor Laser de medição "LMS 200-30106"	1
Gerador de pulsos "Agilent"	1
Laser de Argon-Ion "Melles Griot"	1
Kit ASK/FSK/QPS	1
Nanovoltímetro	1

3.2 Parcerias

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

O DEEI tem um prof. coordenador de acção II Erasmus Mundos para lote de Irão, Iraque, Iémen. DEEI, pode receber alunos de 7 universidades Iranianas, 3 Iraquianas e 3 Iémenitas, e mais 6 outras Universidade europeias (Lund, Lille, Gutenberg, Deusto, Tweenty e Varsóvia)

A interação internacional tem ainda sido feita através: (i) visitas de curta duração de professores e/ou investigadores que dão palestras ou aulas. A título do exemplo, o Prof. E. Burkel da Univer. de Rostock (D) tem leccionado todos anos ao MIEET aulas sobre aplicação de novos materiais em sensores, o Prof. Abdou Belghachi da Univer. de Bechar (Argélia) leccionou aulas sobre células fotovoltaicas. (ii) Alunos do MIEET que participam em programas de mobilidade, Erasmus e programa Best. (iii) Alunos que aceitam estágios no estrangeiro em empresas, salienta-se a empresa Holandesa DNV Kema Energy & sustainability e a Philips (NL). (iv) alunos que desenvolvem a dissertação inseridos em projetos do programa FP7.

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

DEEI has a coordinator for the Action II Erasmus Mundos program and has been assigned a lot from Iran, Iraq and Yemen. DEEI can receive students from 13 universities of those countries, as well as 6 European universities (Lund, Lille, Mainz (Gutenberg), Deusto, Tweenty and Warsaw)

Apart from that, connections were established through: (i) Short-duration visits of professors and/or investigators giving lectures or talks. As examples may serve the visits of Prof. Burkel of the University of Rostock (D) that has given lectures to MIEET about new sensor materials, the visit of Prof. Abdou Belghachi of the University of Bechar (Algeria) that lectured about photo-voltaic cells. (ii) MIEET students participating in Erasmus and BEST programs. (iii) Students that did stages abroad in companies, such as the Dutch firms KEMA Energy & Sustainability and Philips. (iv) Students that write dissertation as part of FP7-program projects.

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

O MIEET está articulado com o mestrado em Eng^a Informática e o mestrado em Energias Renováveis e Gestão de Energia. Estes ciclos partilham instalações e parte do corpo docente. Os docentes do MIEET colaboram na orientação de docentes do ensino politécnico da UAIG que leccionam o mestrado em Eng^a Eléctrica e Electrónica no âmbito do plano doutoral em Eng^a. Electrónica e Telecomunicações (PDEET). Esta colaboração é continuada através de projetos de investigação e/ou orientações conjuntas. O PDEET surge no seguimento do MIEET e tem contribuído positivamente para desenvolver a investigação no ensino politécnico da UAIG e fortalecer assim os ciclos de estudos oferecidos pelo politécnico da UAIG nas áreas da Eng^a Eletrotécnica. Externamente é de realçar a colaboração entre os docentes da FCT- DEEI com várias a Universidades (UNL, Aveiro, Coimbra, Instituto Superior Técnico). Estas tem incidido principalmente na supervisão de trabalhos científicos e na participação de júrís.

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

MIEET is connected to the courses of Master of Informatics Engineering (MEI) and Master of Renewable Energies & Energy Management (MERGE). These courses share the infrastructures and the teaching body. MIEET teachers collaborate with the guidance of docents of Electric and Electronic Engineering from the polytechnical school of UAIG in the doctoral program of Electronic and

Telecommunications Engineering (PDEET). This cooperation is continued in research projects and joint guidances. PDEET is a natural continuation of MIEET and has positively contributed to develop research in the polytechnical school of UAlg in the areas of Electrotechnical engineering.

Further worth noting are the external collaborations between the lecturers of FCT-DEEI with various other universities (UNL, Aveiro, Coimbra, IST). These find their origins basically in the supervision of scientific work and in the membership of juries.

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

O Gabinete de mobilidade é responsável pela informação e gestão dos programas de mobilidade e intercâmbio nacionais e internacionais. Nos últimos três anos a UAlg tem recebido mais de 700 alunos de mais de 65 países. A UAlg é titular de um "extended Erasmus Charter participa no programa desde 1993.

A movimentação dos alunos de MIEET tem estado enquadrada pelos programas Erasmus, Erasmus Mundus, Fullbright ou por protocolos. Nos anos letivos de 2010/11 e 2011/12, eram respetivamente 22% e 16% os alunos inscritos ao abrigo de programas de mobilidade.

Utilizando as colaborações no âmbito de programa Erasmus Mundus, o DEEI iniciou a oferta de um curso de segundo ciclo para os estudantes das universidades que estão fora de programa Erasmus. Foi formalizado um acordo bilateral com o ministério de indústria Iraniano para estabelecer um curso em comum no Irão e um outro acordo com a Universidade de Ahvaz (Irão) encontra-se em fase negociação para oferecer um doutoramento em comum.

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

The Mobility Office is responsible for the management of the mobility programs and national and international exchanges. In the last three years, UAlg has received more than 700 students from over 65 countries. UAlg is the holder of an "extended Erasmus Charter" and participate in the program since 1993.

The mobility of the students of MIEET has been part of the frameworks of the Erasmus, Erasmus Mundus and Fullbright frameworks. In the years 2010/11 and 2011/12, there were respectively 22% and 16% of the students signed up to mobility programs.

Using the collaborations of the Erasmus Mundus program, DEEI started offering a second-cycle course for students of universities that are outside the Erasmus program. A bilateral accord was reached with the Iranian Minister of Industry to establish a joint course with that country. Another joined doctoral course with the University of Ahvaz is being negotiated at this moment.

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

A adequação do plano de estudos de MIEET introduziu a disciplina de Projeto de Eletrotecnia concebida para promover o contacto dos alunos com o mundo empresarial. Nesta UC os alunos desenvolvem um projeto numa empresa, sob supervisão de um docente, e, em simultâneo tem aulas sobre gestão de empresas (simbiose das extintas disciplinas de "Comportamento organizacional" e "Gestão para a Engenharia"). A Dissertação no 5º ano é também usada para reforçar esta interação. No último ano um aluno fez dissertação numa empresa Holandesa.

Anteriormente houve vários exemplos com as Águas do Algarve e com a Philips. A interação com as empresas feita ao nível do 3º ano do curso irá contribuir para tornar as empresas mais conscientes das competências dos alunos e aumentar o numero de dissertações feitas em ambiente empresarial.

A comissão do curso de MIEET operacionaliza com a Divisão de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia (CRIA) o contacto e a colocação dos alunos nas empresas.

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

The adaptation of the study plan of MIEET resulted in the inclusion of an electrotechnical project, designed to promote the contact of the students with the business world. In this UC, the students develop a project in a company, supervised by a lecturer and, simultaneously, are lectured on business management (it is a joining of the extinct UCs of Organizational Behavior and Engineering Management). The dissertation in the 5th year is used to reinforce this interaction. last year, a student did this dissertation in a Dutch company. Before that, there were numerous examples such as Águas do Algarve and Philips. The interaction with companies that is done in the 3rd year will make the companies more aware of the qualities of our students and will increase the number of dissertation in a business setting.

The management of MIEET, through the Division of Entrepreneurship and Technology Transfer (CRIA), maintains a contact with the students placed at the companies.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Henrique Leonel Gomes

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

Henrique Leonel Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Esteves dos Santos Casimiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Manuel Esteves dos Santos Casimiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Isabel Pereira Martins Leiria**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Isabel Pereira Martins Leiria

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Maria Rodrigues

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

Ana Maria Rodrigues

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Eduardo de Barros Ruano

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

António Eduardo de Barros Ruano

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Daniel da Silva Graça

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Daniel da Silva Graça

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Johannes Martinus Hubertina du Buf

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Johannes Martinus Hubertina du Buf

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Miguel Gago Pontes de Brito Lima****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Maria Longras Figueiredo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Maria Longras Figueiredo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Marco Arien Mackaaij

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

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

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

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

Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

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

Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nelson Gomes Rodrigues Antunes

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

Nelson Gomes Rodrigues Antunes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Noélia Susana Costa Correia

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

Noélia Susana Costa Correia

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nenad Manojlovic

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

Nenad Manojlović

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro João Valente Dias Guerreiro

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

Pedro João Valente Dias Guerreiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - José Joaquim Dias Marques

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

José Joaquim Dias Marques

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

<sem resposta>

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

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 - Peter Stallinga

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Alexandre Valentim Semião

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Alexandre Valentim Semião

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

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

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Hermenegildo Augusto Vieira Borges de Oliveira**

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

Hermenegildo Augusto Vieira Borges de Oliveira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Juan Carlos Sanchez Rodriguez**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Juan Carlos Sanchez Rodriguez

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Amine Berqia**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Amine Berqia

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Leonor Nunes Ribeiro Cruzeiro

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

Maria Leonor Nunes Ribeiro Cruzeiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Hamid Reza Shahbazkia

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

Hamid Reza Shahbazkia

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Renato Nuno Varanda Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Renato Nuno Varanda Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente 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 - Rafael Brigham Neves Ferreira Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rafael Brigham Neves Ferreira Santos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**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
Henrique Leonel Gomes	Doutor	Electrónica	100	Ficha submetida
António Manuel Esteves dos Santos Casimiro	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Ana Isabel Pereira Martins Leiria	Doutor	Engenharia Electrónica e Computação	100	Ficha submetida
Ana Maria Rodrigues	Doutor	Física de semicondutores	100	Ficha submetida
António Eduardo de Barros Ruano	Doutor	Engenharia Electrónica	100	Ficha submetida
Daniel da Silva Graça	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Johannes Martinus Hubertina du Buf	Doutor	Technical Sciences	100	Ficha submetida
Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel	Doutor	Engenharia Electrónica e Computação	100	Ficha submetida
José Manuel Aguiar Tavares Bastos	Doutor	Engenharia Electrotecnica	100	Ficha submetida
João Miguel Gago Pontes de Brito Lima	Doutor	Engenharia Electrónica e Computação na especialidade de Sistemas de Controlo	100	Ficha submetida
José Maria Longras Figueiredo	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Marco Arien Mackaaij	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura	Doutor	Engenharia Electrónica e Computação	100	Ficha submetida
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	Doutor	Engenharia Eletrónica	100	Ficha submetida
Nelson Gomes Rodrigues Antunes	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Noélia Susana Costa Correia	Doutor	Engenharia Electrónica e Computação	100	Ficha submetida
Nenad Manojlovic	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Pedro João Valente Dias Guerreiro	Doutor	Engenharia Informática/Computer Science	100	Ficha submetida
José Joaquim Dias Marques	Doutor	Literatura	100	Ficha submetida
Peter Stallinga	Doutor	Physics	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Valentim Semião	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Valentim Besserguenev	Doutor	Física Experimental	100	Ficha submetida
José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Celestino António Maduro Coelho	Mestre	Matemática	100	Ficha submetida
Diana Ferreira Rodelo	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Hermenegildo Augusto Vieira Borges de Oliveira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Juan Carlos Sanchez Rodriguez	Doutor	Matemática, especialidade de Análise Matemática	100	Ficha submetida
Amine Berqia	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Maria Leonor Nunes Ribeiro Cruzeiro	Doutor	Física / Physics	100	Ficha submetida
Hamid Reza Shahbazkia	Doutor	informatico-bioinformatico	100	Ficha submetida
Renato Nuno Varanda Pereira	Licenciado	Gestão	40	Ficha submetida
Rafael Brigham Neves Ferreira Santos	Doutor	Matemática / Mathematics	100	Ficha submetida
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição	Doutor	Engenharia Mecânica, na especialidade de Aerodinâmica	100	Ficha submetida
Sérgio Manuel Machado Jesus	Doutor	Sciences de l'Ingenieur	100	Ficha submetida
			3340	

<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**

33,4

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
33

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
32

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
1

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)
2

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

A avaliação de desempenho do pessoal docente decorre do estabelecido no estatuto da carreira docente (Dec. Lei n.º 205/2009, de 31 de Agosto e alterado pela Lei n.º 8/2010, de 13 de Maio). Foi aprovado pelo Reitor o regulamento geral de avaliação de desempenho do pessoal docente da Universidade do Algarve (Regulamento n.º 884/2010, publicado no DR, 2ª s, n.º 242, de 16 de Dezembro, retificado pela Declaração de retificação n.º 199/2011, publicada no DR, 2ª s, n.º 19 de 27 de janeiro de 2011 e alterado pelo DEsp. RT 59/2012 de 15 de Novembro) e aguarda-se aprovação de regulamento específico sobre esta matéria.

A Comissão Coordenadora da Avaliação dos Docentes da UAIG (CCAD-UAIG), composta pelos diretores das unidades orgânicas e pelo Reitor, faz o acompanhamento de todo o processo de avaliação e intervém sempre que é necessário introduzir alterações.

Os docentes mais jovens na carreira docente, nestes últimos anos, fizeram os seus doutoramentos e tanto estes como os mais antigos têm ido a congressos, seminários, workshops o que permite uma atualização científica.

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

The Assessment of academic staff performance is in line with the Statue of the Teaching Career (Dec.Lei n.º 205/2009, 31August and changed by Lei n.º 8/2010, 13 May).

The Rector approved the general regulation of assessment of academic staff performance (Regulation n.º 884/2010, published in DR, 2ª s, n.º 242, 16 December, rectified by the Declaration n.º 199/2011, published in DR, 2ª s, n.º 19 27 January 2011). Specific approval of specific regulation is due soon.

The Coordinating Committee of UALg Assessment of academic staff (CCAD-UALg), composed by the directors of Organic Units and by the Rector, accompanies all the assessment process and intervenes whenever necessary to introduce changes.

The younger academic staff has obtained their PhDs, during the last years; these, as well as the elder staff usually attend conferences, seminars and workshops, which enables scientific updating.

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

<sem resposta>

4.2. Pessoal Não Docente

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

O Departamento em Engenharia Electrónica e Informática (DEEI) tem 1 funcionário (0,25 técnico superior), em regime de tempo integral, para apoio na execução de tarefas correntes e atividades laboratoriais (manutenção dos laboratórios de informática e eletrónica do DEEI).

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

The Department of Electronic and Computer Engineering (DEEI) has 1 employee (0,25 superior technician), in full-time regime, for supporting the implementation of current tasks and laboratory activities (maintenance of computer and electronic labs of DEEI).

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

Técnico Superior - Engenheiro Electrotécnico (licenciatura de 5 anos).

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

Superior technician - Electrical Engineer (5 years degree)

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

O procedimento de avaliação resulta da aplicação do SIADAP 3 (Lei n.º 66-B/2007, de 28 de Dezembro).

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The evaluation process results from the application of the SIADAP 3 (Law No. 66-B/2007 of 28 December – SIADAP 3).

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

Há preocupação na realização de ações de formação para melhorar as qualificações.

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

There is a concern with the non-academic staff vocational training actions.

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	93
Feminino / Female	7

5.1.1.2. Por Idade**5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	7
20-23 anos / 20-23 years	59.2
24-27 anos / 24-27 years	18.3
28 e mais anos / 28 years and more	15.5

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	2.8
Centro / Centre	9.9
Lisboa / Lisbon	7
Alentejo / Alentejo	2.8
Algarve / Algarve	64.8
Ilhas / Islands	4.2

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	9.2
Secundário / Secondary	21.1
Básico 3 / Basic 3	19
Básico 2 / Basic 2	6.3
Básico 1 / Basic 1	14.8

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	50
Desempregados / Unemployed	4.9
Reformados / Retired	1.4
Outros / Others	19

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	13
2º ano curricular	26
3º ano curricular	17
4º ano curricular	8
5º ano curricular	7
	71

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	30	30	22
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	19	8	2
N.º colocados / No. enrolled students	24	9	3
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	19	9	2
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	112.6	113.9	118.8
Nota média de entrada / Average entrance mark	128.7	133.2	127.9

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem**5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.**

Na faculdade as estruturas de apoio pedagógico e aconselhamento são essencialmente: as Comissões de Curso e em particular o Diretor de curso, o Gabinete de Apoio ao Estudante e a Direção e ainda o Gabinete de Mobilidade para apoio aos estudantes nesta matéria.

Na faculdade existe ainda uma estrutura constituída por estudantes - O Núcleo Pedagógico da FCT - que também presta este tipo de apoio.

A FCT, em função do feedback dos seus alunos e professores, disponibilizou online informação sobre todas as unidades curriculares e planos de estudos para permitir aos seus alunos definirem melhor ou com mais conhecimento o seu percurso académico, em especial pela escolha das unidades curriculares de opção.

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

The structures for pedagogic support and advice at the faculty are basically the following: the course committees and in particular the Course Director, the Student Helpdesk, the Faculty Management, the Mobility Office.

Apart from that, there is the Pedagogic Nucleus, a structure composed of students, that also offers these kinds of support.

The course makes use of the Moodle platform to put the summaries and supporting materials available on-line, as well as enabling other forms of student-teacher interaction. The pages of DEEI and FCT keep the students of LEI informed, for example about legal aspects, the rules of the course, the scholar calendar, and the examination periods. The students have access to scientific journals through B-on, and other resources available at the library.

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

As principais medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica são:

- a) Receção aos novos alunos por parte da direção da faculdade, dos órgãos científico e pedagógico e envolvendo as comissões de curso.*
- b) Celebração do dia da faculdade para que haja mais um espaço de partilha e conhecimento dos vários atores da faculdade.*
- c) Implementação do dia dos 2.º s ciclos para dar a conhecer, especialmente aos alunos do 1.º ciclo, a oferta que a Faculdade tem em diversos domínios científicos.*
- d) Participação dos estudantes na divulgação dos cursos através de reuniões, recolha de opiniões e contribuições para as apresentações nas escolas do ensino secundário.*
- e) A Biblioteca da UAlg realiza sessões de formação para os estudantes, de modo a promover o uso dos recursos disponíveis na biblioteca, tais como, os seus sistemas de consulta e empréstimos.*

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

The main measures to promote the students' integration into the academic community are:

- a) The new students are received by the Faculty Management and by the the scientific and pedagogic entities with participation of the course committees.*
- b) Celebration of the Faculty Day where several actors of the faculty share thoughts.*
- c) A Second-Cycle Day, where the students of the First Cycle are informed about various scientific areas in the faculty.*
- d) Students taking part in the dissemination of courses through meetings, gathering opinions and contributions to presentations in secondary schools.*
- e) The library organizes special sessions to inform the students about how to use available resources, such as the book-borrowing system.*

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

A Associação Académica da Universidade do Algarve (AAUALG) criou o Gabinete de Saídas Profissionais (GSP) para possibilitar aos alunos e diplomados da Universidade do Algarve (UALG) um acompanhamento directo no seu percurso profissional.

O CRIA – Divisão de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia, é uma entidade interface criada no seio da Universidade do Algarve destinada a promover as relações entre a universidade e as empresas, apoiar a constituição de novas empresas (start-ups e spin-offs), a vulgarizar o uso dos mecanismos da propriedade industrial e a desenvolver, no exterior da universidade, espaços de aglomeração de âmbito tecnológico, de carácter temático, que permitam valorizar alguns dos eixos de investigação científica da região.

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

The Academic Association of the University of the Algarve (AAUALG) created a Professional Exits Office (GSP) to help start the professional career of students.

CRIA -- The Division of Entrepreneurship and Technology Transfer -- is a unit, created at the seat of the university, to promote relations between the university and businesses, to support the creation of new businesses (start-ups and spin-offs), to make the mechanisms of industrial property more common, and to develop external technological clusters, with a thematic character, that enable to value some of the scientific research axes in the region.

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

Foram introduzidas melhorias na sequência dos resultados dos inquéritos à percepção ensino/aprendizagem, nomeadamente:

- a) receção ao caloiro, para acolher e integrar novos alunos, envolvendo a ComC;*
- b) participação dos alunos nas atividades de divulgação da FCT e sua oferta formativa;*
- c) começo da celebração do dia da Faculdade para haver mais um espaço de partilha e conhecimento dos vários atores;*
- d) iniciou-se a celebração do "dia dos 2.ºs ciclos" para dar a conhecer, especialmente aos nossos alunos do 1.º ciclo, este tipo de oferta da Faculdade em diversos domínios científicos;*
- e) publicação na página web de parâmetros importantes na vida académica (calendário, horários, planos de estudo, unidades curriculares, regulamento de avaliação);*
- f) implementação do SIPA;*
- g) reestruturação dos cursos para funcionamento em semestre a partir do ano letivo 2012-2013;*
- i) prolongou-se o horário das salas de estudo;*
- j) foram afastados alguns docentes de algumas disciplinas.*

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

Some improvements were introduced as a result of the teaching/learning perception surveys. Namely:

- a) Reception of freshmen to welcome and integrate them, which also involves the course directors;*
- b) Participation of students in the spreading of information of the educational offer of the faculty;*
- c) Initiation of the Faculty Day where the various actors of the faculty exchange knowledge;*
- d) Initiation of the "Second-Cycle Day", where especially the First-Cycle students are informed about the scientific activities in the various scientific areas;*
- e) On-line publication of important academic environment parameters (calendar, schedules, study plans, curricular units, grading rules, etc.)*
- f) Implementation of SIPA;*
- g) Restructuring of the courses to work in a regime of semesters since 2012/2013;*
- h) Extend the opening hours of the study rooms;*
- i) Some academic staff was removed from some curricular units.*

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

A promoção e coordenação da mobilidade académica é feita pelo Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade (GRIM), desenvolvendo protocolos e acordos com universidades estrangeiras, participando ativamente em programas de cooperação no ensino superior e articulando os processos internamente com os seus serviços e Faculdades/Escolas. A implementação prévia de acordos bilaterais de estudo garantem o reconhecimento mútuo de créditos realizados em mobilidade. Sessões periódicas para divulgação e esclarecimento sobre oportunidades de mobilidade são realizadas em cada Faculdade/Escola, com a participação ativa de estudantes. O apoio aos estudantes (outgoing e incoming) é prestado antes da partida (vistos e informação geral), à chegada (alojamento, visto residência) e na integração (cursos de língua, sessões de orientação, eventos culturais). A UAlg é também um centro da rede EURAXESS para assistência a investigadores em mobilidade.

A FCT dispõe de um gabinete de apoio à mobilidade.

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

The promotion and coordination of academic mobility is carried out through the International and Mobility Office, by developing protocols and agreements with universities abroad, being an active participant in programmes of cooperation in higher education and articulating internally all processes with its services and Faculties/Schools. Bilateral and learning agreements are implemented before the mobility to guaranty mutual credit recognition. Periodic dissemination sessions of existing mobility opportunities are carried out in each campus and Faculty/School, with the active participation of students with mobility experience. The support to students (outgoing and incoming) is provided before departure (visa and general information), at arrival (accommodation, residence permit) and for integration (language courses, orientation sessions, cultural events). UAlg is also a network centre EURAXESS for mobility support to researchers.

The Faculty has an office to support mobility.

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.

O objetivo do MIEET é formar engenheiros capazes de planear e implementar sistemas nas áreas da Eletrónica, Telecomunicações, Instrumentação, Automação e Controlo e Análise e Processamento de Sinal. A formação de base (1º ciclo) assenta em conhecimentos “duradouros”, a Matemática, a Física, a Eletrónica, etc. Esta assegura ao engenheiro uma adaptação a evoluções na tecnologia. A formação é finalizada (2º ciclo) através de 10 UCs obrigatórias e um conjunto coordenado de opções, e da Dissertação que permite aprofundar os conhecimentos mantendo no entanto um espectro largo. Esta formação dá uma visão global e torna o engenheiro flexível e adaptável a diferentes áreas. A especialização é conseguida na dissertação, desenvolvida em ambiente de investigação ou empresarial. Para concretizar este objetivos o ensino é centrado na experimentação em turmas reduzidas, na proximidade aluno-professor e na realização de trabalhos em ambiente empresarial.

A monitorização da concretização de objetivos tem sido efetuada através (i) auscultação da entidades empregadoras, da (ii) análise da evolução do número de candidaturas e (iii) da análise das desistências.

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

The MIEET's goal is to train engineers capable of planning and implementing systems in the areas of Electronics, Telecommunication, Instrumentation, Automation and Control and Signal Processing and Analysis. The background education (1st cycle) is based on permanent knowledge, Mathematics, Physics, Electronics, etc.. This ensures the engineer an adaptation to developments

in technology. Training is completed (2nd cycle) through 10 compulsory UCs and a coordinated set of options, and the Dissertation that allows to deepen knowledge while maintaining a broad spectrum. This training provides an overview and makes the engineer flexible and adaptable to different areas. Specialization is achieved in the dissertation, developed in business or research environment. To achieve these goals the teaching is centered in experimental work developed in small classes, in close student-teacher relationships and conducting work in a business environment.

The monitoring of the achievement of objectives has been accomplished through (i) sounding the employers, (ii) the analysis of the evolution of the number of students' applications and (iii) the analysis of dropouts.

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

A estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha, quer pelas metodologias de ensino utilizadas e repartição de trabalho, quer ainda pela possibilidade de mobilidade de alunos e docentes no espaço europeu e transparência de todo o processo de ensino/aprendizagem, aliás em conformidade com a adequação do curso ao Processo de Bolonha, de acordo com publicação no DR, 2ª s, n.º 191, de 3 de Outubro de 2007 e decisão da A3ES sobre processo CEF/0910/08827.

Os conteúdos do plano de estudos são atuais, em termos de métodos de aprendizagem, tecnologia, investigação e desenvolvimento. Os docentes adotam metodologias de ensino centradas no aluno. As notas são traduzidas à escala europeia de classificações. Deste modo, MIEET permite a sua comparabilidade, transparência e legibilidade a nível europeu.

MIEET é constituído por um conjunto organizado de unidades curriculares, a que corresponde 264 créditos ECTS, e por uma dissertação de natureza científica ou um trabalho de projecto, originais e especialmente realizados para este fim, ou um estágio de natureza profissional objecto de relatório final, a que corresponde os restantes 36 créditos ECTS.

O modelo de formação é composto por:

(1) um conjunto de unidades curriculares obrigatórias (57 ECTS) das áreas científicas de Matemática e Física;

(2) um conjunto de unidades curriculares obrigatórias (168 ECTS) das áreas científicas de Ciências de Computadores, Engenharia de Comunicações, Engenharia de Controlo, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Eletrónica e Processamento de Sinal;

(3) duas unidades curriculares obrigatórias de áreas científicas transversais (9 ECTS);

(4) um conjunto de 5 unidades curriculares optativas (30 ECTS). As unidades curriculares opcionais podem ser oferecidas em grupos temáticos (Telecomunicações e Redes, Controlo Ambiental, Electro-Medicina e Nano-Electrónica) e são definidas e aprovadas anualmente pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia;

(5) uma Dissertação a que corresponde os restantes 36 créditos ECTS. Em qualquer dos casos, a Dissertação deve ser realizada individualmente por cada aluno sob orientação de um Doutor.

Finalmente, aos alunos que completarem os 3 primeiros anos (180 ECTS), será atribuído o grau de licenciado em Ciências da Engenharia Eletrónica e Telecomunicações, e no final do ciclo de estudos será atribuído o grau de Mestre em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações.

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

The curricular structure follows the principles of Bologna, be it by the teaching methodologies, as well as by the distribution of work, and the possible mobility of the students and teachers in Europe as well as the transparency of the teaching/learning process. Moreover, it is in full agreement with the guidelines of how a course should be adapted to the Bologna Process (DR, 2.nd series, N.º 191 — 3 October 2007 and CEF/0910/08827 from A3ES).

The contents of the study plans are up-to-date in terms of learning methods, technology, investigation and development. The docents use teaching methods centralized on the students. The grades are translated to the European scale of classifications. In this way, MIEET maintains a compatibility and legal status on a European level.

MIEET consists of an organized set of curriculum units, which corresponds to 264 ECTS credits and by a scientific dissertation or project work, original and specially done for this purpose, or a internship of professional nature, with its final report, which represents the remaining 36 ECTS credits.

The training model is composed of:

(1) a set of mandatory courses (57 ECTS) of the scientific areas of mathematics and physics;

(2) a set of mandatory courses (168 ECTS) of the scientific areas of Computer Science, Communications Engineering, Control Engineering, Electrical Engineering, Electronics Engineering and Signal Processing;

(3) two mandatory courses, of transversal areas (9 ECTS);

(4) a set of 5 optional courses (30 ECTS). The optional courses may be offered in thematic groups (Telecommunications and Networks, Environmental Control, Electro-Medicine and Nano-Electronics) and are defined and approved annually by the Scientific Council of the Faculty of Science and Technology;

(5) a dissertation which corresponds to the remaining 36 ECTS credits. The dissertation must be performed individually by each student under the guidance of a PhD holder.

Finally, students that complete the first 3 years (180 ECTS), will be awarded a First degree in Electronic and Telecommunications Engineering Science, and at the end of the course will be awarded the degree of Master of in Electronic and Telecommunications Engineering.

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

Os conteúdos do plano de estudos da MEI são revistos regularmente, por forma a dar resposta às necessidades e exigências do mercado, aos novos desafios, e à inovação tecnológica. O conteúdo programático do curso foi revisto em 2007, no contexto da adequação ao processo de Bolonha. A mais recente reformulação de MEI diz respeito à adequação a semestres (ano letivo 2012/2013), uma vez que os resultados dos inquéritos aos estudantes e docentes evidenciaram a importância da maturação e consolidação de conhecimentos na realização da componente prática das várias

unidades curriculares.

A nível de cada UC, a periodicidade da revisão curricular depende da sua natureza. As UCs de áreas nucleares e com conteúdos considerados estáveis são revistas cada 3 anos. As UCs de natureza tecnológica, caracterizadas por ritmos de desenvolvimento acelerados, são revistas cada 2 anos.

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

The contents of the study plan of MEI are regularly revised, in order to respond to the necessities and demands of the market, to the new challenges, and to technological innovations. The contents were revised in 2007 to make MEI compatible with Bologna. The most recent restructuring of MEI involved a change to semesters (2012/2013) because the results of the surveys conducted among students and teachers revealed that it would be beneficial for students to have more time to assimilate the course materials.

The frequency of revision of each UC depends on its nature. The core UCs are revised every 3 years, while the UCs in technological areas that are rapidly evolving are revised every two years.

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

A integração dos alunos nas atividade de investigação científica começa a ser feita no 4º ano do curso através da seleção das disciplinas de opção. As opções são geralmente oferecidas integradas numa das áreas de competências dos grupos de investigação, decorrendo os seus trabalhos práticos no respetivo laboratório de investigação. Esta atitude permite ao aluno entrar em contacto direto com o ambiente de investigação, em particular com alunos de pós-graduação, os quais colaboram na tutoria dos alunos de MIEET. Tem-se verificado que esta estratégia além de facultar ao aluno meios de identificação pessoal da sua área de especialização, na maioria dos casos se traduz numa pr's selecção de área de dissertação de mestrado.

Com alguma frequência os grupos de investigação oferecem bolsas de iniciação à atividade científica (BII) disponíveis nas unidades I&D ou recorrendo a bolsas de projetos.

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

The integration of students in scientific research activity begins (essentially) in the 4th year of the course through the selection of the optional courses. These optional courses are usually offered as integrated in the skill areas of research groups, stemming their practical work in the respective research laboratory. This approach allows the student to get in direct contact with the research environment, and in particular with graduate students, who collaborate in mentoring students of MIEET. It has been found that this strategy besides providing the student with the means of personal identification of their area of specialization, in most cases translates into a previous selection of dissertation's area.

Quite often the research groups offer young researchers grants (BII) available in the R & D units or within research projects.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Análise Numérica I/Numerical Analysis I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Numérica I/Numerical Analysis I

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

Rafael Brigham Neves Ferreira Santos 30 horas teóricas + 30 horas tp

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

NA

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

NA

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

Com a aprovação na disciplina, para além da apreensão dos fundamentos de Análise Numérica, o aluno deverá ser capaz de identificar questões importantes relativas aos tópicos estudados, em particular sobre estabilidade e condicionamento. Deverá também ser capaz de fazer uma escolha crítica de entre os algoritmos disponíveis para a resolução numérica de um dado problema.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit should provide students with the basic features of numerical analysis. In particular they should be able to identify problems related to conditioning, stability and accuracy. Moreover, after successful completing this unit, students should be able to critically choose the right algorithm to solve, numerically, a given problem.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 *Precisão finita. Erro absoluto e relativo. Percentagem. Arredondamento e truncatura. Algarismos significativos. Cancelamento subtrativo. Propagação erros. Condicionamento e estabilidade.*
- 2 *Resolução equações não lineares. Métodos iterativos: Bisseção, Newton e Secante. Ordem convergência de método iterativo.*
- 3 *Resolução numérica sistemas equações lineares. Normas vectoriais e matriciais. A eliminação de Gauss. Pivotação parcial. Decomposição LU. Decomposição Cholesky. Contagem operações para resolver um sistema linear. Método do resíduo. Métodos iterativos: Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel. Sistemas sobredeterminados. A decomposição QR. Solução no sentido mínimos quadrados.*
- 4 *Interpolação polinomial. Interpolação de Lagrange e Hermite.*
- 5 *Integração numérica. Regras Newton-Cotes e Gauss. Erro integração.*
- 6 *Métodos numéricos para a resolução de equações diferenciais. Métodos Euler. Consistência, convergência e estabilidade. Método Crank-Nicolson. Métodos Taylor. Métodos Runge-Kutta*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 *Finite precision. Absolute error. Relative error. Percentage. Rounding and truncature. Significant digits. Loss of significant digits. Error propagation. Conditioning and stability.*
- 2 *Non linear equations. Iterative methods: Bisection, Newton and Secant methods. Order of convergence.*
- 3 *Numerical solution of a system of linear equations. Vector and matrix norms. Gaussian elimination. Partial pivoting. The LU decomposition. The Cholesky decomposition. Operations count for solving a linear system. The Residue method. Iterative methods: Gauss-Jacobi and Gauss-Seidel. Overdetermined systems. The QR decomposition. Linear least squares solution.*
- 4 *Polynomial interpolation. Lagrange and Hermite Interpolation.*
- 5 *Numerical integration. Newton-Cotes and Gaussian rules. Integration error.*
- 6 *Numerical methods for solving differential equations. Euler methods. Consistency, convergence and stability. The Crank-Nicolson method. Taylor methods. Runge-Kutta methods.*

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

É, essencialmente, o programa habitual desta unidade curricular, existente na grande maioria dos cursos de engenharia.

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

This syllabus is mostly the same that is included on most engineering degrees.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas. Aulas teórico-práticas que consistem essencialmente na resolução de exercícios, fornecidos antecipadamente aos alunos. Os alunos, embora muitos não saibam programar ou ofereçam resistência, são incitados a confirmarem, computacionalmente, os resultados expostos nas aulas.

Avaliação:

(i) Por frequência:

A nota de frequência é a média aritmética das notas de dois testes. É dispensado de exame final quem obtiver nota de frequência superior ou igual a 10.0 valores.

(ii) Por exame (normal e recurso):

Há um exame escrito. É aprovado quem obtiver classificação superior ou igual a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and exercises practicing sections. A list of exercises is given to the students prior to the beginning of classes. Students are encouraged to test, computationally, the exercises solved in sections (or examples from lectures).

Evaluation:

(i) Continuous:

Two mid term exams are given. If a student has an average equal or higher than 10.0 points (over 20) he/she does not need to take a final exam.

(ii) Final exam:

A written examination is given. Passing grade is 9,5 points (over 20).

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

A tipologia das aulas, teóricas e teórico-práticas, é a que está estabelecida no plano curricular do curso. A metodologia (clássica) permite aos alunos apreender os conceitos e testá-los de acordo com os objectivos da unidade curricular.

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

Teaching methodologies allow and encourage students to acquire and test the basic features of numerical analysis, as stated in the “Learning outcomes”.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Conte and Boor, Elementary Numerical Analysis, McGraw-Hill.
Francis Scheid, Análise Numérica, Coleção Schaum.
Hager, Applied Numerical Linear Algebra, Prentice-Hall.
Heitor Pina, Métodos Numéricos, McGraw-Hill.
Kendall Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, 2nd. Edition, Wiley.
R. Burden and D. Faires, Numerical Analysis, Brooks Cole.
G.Lindfield and J. Penny, Numerical Methods Using MatLab, Prentice Hall.
Won Young Yang et al., Applied Numerical Methods Using MatLab, John Wiley and Sons.
W. J. Palm, Introduction to MatLab 7 for Engineers, McGraw-Hill Education.
G. D. Smith, Numerical Solutions of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods, Clarendon Press.
A. Quarteroni e F. Saleri, Cálculo Científico com MatLab e Octave, Springer, 2007.*

Mapa IX - Redes Neurais e Sistemas Difusos/Neural Networks and Fuzzy Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes Neurais e Sistemas Difusos/Neural Networks and Fuzzy Systems

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

António Eduardo de Barros Ruano T – 30; TP - 30

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

NA

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

NA

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

No final da UC, o aluno terá aprendido:

- *As redes neuronais artificiais diretas (sem realimentação) mais comuns: perceptrões multi-camadas, funções de base radial, CMAC e B-splines;*
- *Os mecanismos de aprendizagem, em diferido e em linha, aplicados às redes acima referidas, e suas limitações;*
- *A teoria básica de conjuntos e lógica difusa;*
- *Os modelos difusos de Mamdani, Sugeno, Takagi-Sugeno e alguns neuro-difusos*
- *As técnicas mais comuns de aprendizagem não-supervisionada, competitiva e não-competitiva, incluindo o seu uso em memórias associativas e mapas auto-organizados de Kohonen.*

Deste modo terá obtido competências para:

- *Aplicar os conceitos básicos de redes neuronais artificiais, sistemas difusos e neuro-difusos em aplicações práticas*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of this CU, the student will know:

- *The most common direct (without feedback) supervised artificial neural networks: Multilayer Perceptrons, Radial Basis Function networks, CMAC and B-splines;*
- *The off and on-line learning mechanisms most applied to the above models, as well as their limitations;*
- *The basics of fuzzy sets and fuzzy logic;*
- *The Mamdani, Sugeno and Takagi-Sugeno fuzzy models, as well as some neuro-fuzzy models;*
- *The most used non-supervised learning mechanisms, both competitive and non-competitive, including their applications in associative memories and Kohonen self-organizing maps.*

This way, the student will have competence for:

- *Applying the basic concepts of artificial neural networks fuzzy and neuro-fuzzy systems in practical applications*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 *Introd às Redes Neurais Artificiais*

1.1 *Perspetiva histórica*

1.2 *Inspiração biológica*

1.3 *Características*

1.4 *Aplicações*

1.5 *Taxonomia*

2 *Redes Neurais Supervisionadas Directas*

2.1 *Perceptrões Multi-Camadas*

2.1.1 *Perceptrão*

2.1.2 *Adalines e Madalines*

2.1.3 *Perceptrões multi-camadas*

2.1.3.1 *Algoritmo de retro-propagação de erros (BP) e matriz Jacobiana*

2.1.3.2 *Análise do algoritmo BP*

2.1.3.3 *Alternativas ao algoritmo BP*

2.1.3.4 *Um diferente critério*

2.1.3.5 *Considerações práticas*

2.1.3.6 *Métodos de adaptação*

2.2 *Redes Neurais de Função Base Radial*

2.3 *Redes de Memória Associativa baseadas em grelhas*

2.3.1 *Estrutura comum*

2.3.2 *Redes CMAC*

2.3.3 *Redes B-spline*

2.4 *Comparação de modelos*

3 *Sistemas difusos e Neuro-difusos*

3.1 *Teoria conjuntos difusos*

3.2 *Introdução à Lógica Difusa.*

3.3 *Aplicações: Modelo de Mamdani e modelos de Sugeno*

3.4 *Sistemas Neuro-Difusos*

4 *Aprendizagem não-supervisionada*

4.1 *Aprendizagem nãocompetitiva*

4.2 *Aprendizagem competitiva*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to Artificial Neural Networks*

1.1. *An Historical Perspective*

1.2. *Biological Inspiration*

1.3. *Characteristics of Neural Networks*

1.4. *Applications*

1.5. *Taxonomy*

2. *Supervised Feedforward Neural Networks*

2.1. *Multilayer Perceptrons*

- 2.1.1. The Perceptron
- 2.1.2. Adalines and Madalines
- 2.1.3. Multilayer perceptrons
- 2.1.3.1. The Error Back-Propagation (BP) Algorithm and the Jacobian matrix
- 2.1.3.2. Analysis of the BP
- 2.1.3.3. Alternatives to BP
- 2.1.3.4. A new criterion
- 2.1.3.5. Practicalities
- 2.1.3.6. On-line learning methods
- 2.1.4. Radial Basis Functions
- 2.1.5. Lattice-based Networks
- 2.1.5.1. CMAC
- 2.1.5.2. B-splines
- 2.1.6. Model Comparison
- 3. Fuzzy and Neuro-Fuzzy systems
- 3.1. Fuzzy sets theory
- 3.2. Introduction to fuzzy logic
- 3.3. Mamdani and Sugeno models
- 3.4. Neuro-fuzzy systems
- 4. Unsupervised Learning
- 4.1. Non-competitive learning
- 4.2. Competitive Learning

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

O estudo de redes neuronais sem realimentação, cujo mecanismo de aprendizagem é supervisionado, é realizado no Capítulo 2. Cerca de 50% desse capítulo é dedicado ao estudo de perceptrões multi-camadas, onde é realizado um estudo exaustivo de regras de aprendizagem, em diferido, e em linha, que serão utilizadas em todas as redes neuronais consideradas no capítulo 2. Sistemas difusos e neuro-difusos são abordados no capítulo 3, no seguimento do estudo das redes B-spline (que podem ser encaradas como redes neuronais ou sistemas difusos). É dada ênfase aos modelos de Mamdani e Sugeno (incluindo Takagi-Sugeno), e na utilização dos métodos de aprendizagem introduzidos no contexto de redes neuronais para determinação dos parâmetros de um sistema difuso, isto é, nos sistemas neuro-difusos. O capítulo 4 introduz as regras de aprendizagem não-supervisionadas, nomeadamente as não-competitivas (Hebb e derivadas) e competitivas, nomeadamente as utilizadas nas redes auto-organizadas de Kohonen.

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

Chapter 2 discusses neural networks without feedback, which employ supervised learning mechanisms. About 50% of this chapter is devoted to multilayer perceptrons, where an exhaustive study of off and on-line learning mechanisms is conducted. They will be employed in the subsequent models discussed in this chapter. Fuzzy and neuro-fuzzy systems will be addressed in Chapter 3, following the introduction, in the previous chapter of B-splines (which can be envisaged as neural or fuzzy models). Emphasis is given to Mamdani and Sugeno (including Takagi-Sugeno) models. Chapter 4 introduces unsupervised learning rules, non-competitive (Hebbian-based) and competitive, namely the ones used in Kohonen self-organizing models

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas proceder-se-á à exposição dos conceitos; nas teórico-práticas resolver-se-ão exercícios e executar-se-ão simulações com o objetivo de permitir uma melhor compreensão dos conceitos introduzidos nas teóricas. Cada grupo alunos terá atribuído um problema prático que deverá resolver ao longo da UC. Isto permite que cada aluno (e a turma) possa compreender melhor a aplicabilidade dos conceitos introduzidos. No final de cada bloco, executar-se-á um mini-teste através da internet. A avaliação da disciplina é distribuída com exame final. Existirão três componentes de avaliações: um exame (na época normal), com o peso de 40%, um trabalho de grupo, com um peso de 40%: os restantes 20% serão uma média dos mini-testes. A soma pesada dos momentos de avaliação corresponde à classificação da disciplina. Se a classificação for superior a 10, o aluno é aprovado. Caso contrário o aluno deverá submeter-se a exame de recurso que substitui apenas o exame escrito da disciplina

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the concepts will be exposed; in the theoretical and practical units exercises will be solved and simulations will be executed, with the view of allowing a better

understanding of the concepts introduced in the theoretical lectures. Each group of students will have assigned a practical problem that must be solved throughout the unit, in order to understand how the techniques learnt can be applied in practice. At the end of each major block, the students will make an on-line mini-test.

The unit assessment is distributed with a final exam. Three components will be employed: one exam (normal), with a weight of 40%; a group work, with a weight of 40%; the remaining 20% will be assigned to the average mark of the mini-tests.

The weighted sum of the 3 components is the final mark. If this is above or equal to 10, then the student will pass. Otherwise, he/she will have to do another exam (recurso) which will replace only the normal exam.

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

O aluno deverá, no final da disciplina, ter a competência de aplicar os conhecimentos adquiridos em aplicações práticas. Os trabalhos práticos desempenham aqui um papel importante, dado representarem uma (pequena) parte do trabalho reportado em publicações do professor, resultantes de projetos financiados relativos a aplicações reais. Isto é, os alunos tem acesso à(s) publicação(ões), aos dados, e irão aplicar software que usam nas aulas teórico-práticas para resolver o problema especificado. Esses trabalhos práticos serão feitos pelos alunos fora dos horários das aulas.

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

The student must, at the end of the unit, know how to apply the knowledge gained, in practical applications. The group work is a key component towards this goal, as each work represents a (small) part of a practical problem reported in one of the teacher's research papers. The students receive the paper, the data, and must apply, wisely, software they use on the theoretical-practical units. This group (2 or 3 students) are done outside classroom time

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *On line teacher's book*
 2. *Dan W. Patterson, Artificial Neural Networks: Theory and Applications, Prentice-Hall, 1995*
 3. *Martin Brown, Chris Harris, Neurofuzzy Adaptive Modelling and Control, Prentice-Hall, 1994*
 4. *Simon Haykin, Neural Networks: a Comprehensive Foundation, Prentice-Hall, 1994 (1ªed.), 1999 (2ª ed.)*
 5. *José Príncipe, Neil Euliano, W. Lefebvre, Neural and Adaptive Systems: Fundamentals through Simulations, John Wiley & Sons, 2000*
 6. *A.E. Ruano (Ed.), Intelligent Control using Intelligent Computational Techniques, IEE Control Series, 2005*
 7. *George J. Klir, Bo Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic-Theory and Applications, Prentice-Hall, 1995*
- NOTE: this map is to be repeated as many times as necessary to describe the different curricular units.*

Mapa IX - Redes de Computadores I/Computer Networks I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes de Computadores I/Computer Networks I

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

Noélia Susana Costa Correia Correia: 30T; 30P

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

NA

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

NA

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

*Conhecer e identificar os elementos que constituem uma rede e suas funções.
Compreender os diferentes níveis da comunicação de dados e suas funções.*

Analisar uma especificação protocolar, descrevê-la e sintetizar a sua produção.
Identificar as tecnologias de rede mais comuns e a sua aplicabilidade.
Apreciar e criticar um projecto de rede.
Planear uma rede de computadores face a requisitos pré-definidos, justificá-la e defendê-la

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Know and identify the elements that constitute a network and its functions
Understanding the different levels of data communication and its functions
To analyze a protocol specification, describe it and synthesize its production
Identify the most common network technologies and their applicability
To examine and criticize a network project
Planning a computer network against predefined requirements, justify it and defend it

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Introdução às redes
O que é a Internet?;Periferia e núcleo da rede ;Redes de acesso e meios físicos ;Internet e ISPs ;Perdas e atrasos
Modelos de camadas de protocolos e serviços ;História das redes
2 Camada de Aplicação
Princípios das aplicações em rede;Web e HTTP;FTP ;SMTP, POP3, IMAP;DNS ;Aplicações P2P;Programação de sockets com TCP e UDP ;Um servidor Web
3 Camada de Transporte
Serviços da camada de transporte;Multiplexagem e desmultiplexagem;Transporte sem ligação: UDP ;Transmissão de dados fiável;Transporte com ligação: TCP;Controlo de congestão;Controlo de congestão em TCP
4 Camada de Rede
Modelos de serviço de rede;Redes datagrama e de circuito virtual;O que inclui um router;O Protocolo IP (Internet Protocol);Algoritmos de routing;Encaminhamento na Internet
5 Camada de Ligação de Dados e Redes de Área Local
Serviços;Detecção e correcção de erros;Protocolos de acesso múltiplo;Endereçamento na camada de ligação de dados;Ethernet;Concentradores, pontes e comutadores

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Introduction to networks
What's the Internet?
Network edge and core
Access networks and physical media
Internet and ISPs
Loss and delay
Protocol layers and service models
History of networks

2 – Application Layer
Principles of network applications
Web and HTTP
FTPSMTP, POP3, IMAP
DNS
P2P applications
Socket programming with TCP and UDP
A Web server

3 – Transport Layer
Transport layer services
Multiplexing and demultiplexing
Connectionless transport: UDP
Reliable data transfer

Connection-oriented transport: TCP**Congestion control****TCP congestion****4 – Network Layer****Network service models****Virtual circuit and datagram networks****What's inside a router****IP: Internet Protocol****Routing algorithms****Routing in the Internet****5 - Link Layer and LANs****Services****Error detection and correction****Multiple access protocols****Link-layer addressing****Ethernet****Link-layer switches****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

O estudo detalhado das várias camadas protocolares do modelo TCP/IP irá permitir compreender como ocorre a comunicação em rede e funcionamento dos protocolos envolvidos nas diferentes camadas. A abordagem do topo para a base (top-down) ajuda a manter o aluno interessado uma vez que os conteúdos podem ser abordados usando aplicações populares como exemplo.

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

A detailed study of the TCP/IP layers will allow students to understand how network communication occurs and how network protocols at all layers work. The top-down helps keeping students interested since contents can be lectured using popular applications as example. approach

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação das aulas teóricas têm como suporte um conjunto de slides. Os conteúdos serão sedimentados pela realização, nas aulas práticas, de trabalhos do tipo LAB, que permitem compreender o funcionamento dos protocolos de rede leccionados, e de trabalhos de programação para implementação prática dos mesmos.

A classificação final será a classificação obtida no exame final ou exame de recurso. Cada exame terá uma parte teórica e uma parte prática, consistindo esta última num conjunto de questões que incidem sobre os trabalhos práticos efectuados. O peso de cada parte na classificação do exame será:

Parte teórica: 60%

Parte prática: 40%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

To support theoretical lectures slides are available for students. The contents will be sedimented by practical LABs, done at practical lectures, and through programming assignments.

The final score is the one obtained at the normal or extra exam. Each exam will include a theoretical part and a practical part, the last one including questions related with the practical labs and programming assignments done during practical lectures. The weights of each part will be:

- Theoretical part: 60%

- Practical part: 40%

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

Os conteúdos serão sedimentados através da realização de trabalhos do tipo LAB e de trabalhos de programação, permitindo que os alunos compreendam como operam os protocolos de rede. Os LABs e os trabalhos de programação cobrem as camadas de aplicação, transporte, rede e de ligação de dados, discutidos nas aulas teóricas.

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

The contents will be sedimented by practical LABs and through programming assignments, allowing students to understand how network protocols operate. LABs and programming assignments cover application, transport, network and data-link layers discussed in theoretical lectures.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

James Kurose and Keith Ross, "Computer networking: a top-down approach", 5th edition, 2010, Addison Wesley

NOTE: this map is to be repeated as many times as necessary to describe the different curricular units.

Mapa IX - Aplicações Profissionais/Professional applications**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Aplicações Profissionais/Professional applications

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

José Joaquim Dias Marques, 15T+15P

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

NA

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

NA

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

1. Saber usar recursos linguísticos com propriedade e adequação aos processos comunicativos e às intenções de comunicação em diferentes situações de interação comunicativa (escrita e oral). 2. Saber elaborar textos de variada natureza

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To know how to use language resources correctly and accordingly to the communicative processes and the intentions of communication, in different situations of interactive communication (written and oral). 2. To learn how to write different kinds of texts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A.Oralidade e escrita

B. A linguagem escrita

• Pontuação e sistema ortográfico do português

• Coesão e coerência textuais

• Estrutura e caraterísticas de alguns tipos de textos normativos (cartas de vária natureza, currículo, relatório).

C.A linguagem oral

• Caraterísticas próprias

• Como fazer uma boa apresentação oral

6.2.1.5. Syllabus:

A. Orality and writing

B. Written language

• Punctuation and spelling of the Portuguese language

- *Textual cohesion and textual coherence*
- *Structure and characteristics of some types of normative texts (letters of various kinds, curriculum, report).*
- C. *Oral language*
 - *Its features*
 - *How to do a good oral presentation*

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

O objetivo 1 é abordado nos conteúdos programáticos A, B e C. O objetivo 2 é abordado no conteúdo programático B.

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

Learning outcome no. 1 is treated in syllabus' parts A, B and C. Learning outcome no. 2 is treated in syllabus' part B.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas práticas consistirão na observação e correção de exercícios feitos pelos alunos em casa e na aula. As aulas teóricas consistirão ou na apresentação de regras que os alunos deverão aplicar nos referidos exercícios ou na dedução de regras a partir desses exercícios.

A avaliação consta de três itens: 1. Apresentação oral em aula; 2. Relatório feito em casa; 3. Teste feito em aula

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Practical classes consist in observing and correcting exercises done by students at home and in the classroom. Theoretical classes consist either of the presentation of rules that students should apply in the aforementioned exercises or of the deduction of rules from those exercises.

The evaluation consists of three items: 1. An oral presentation in the classroom 2. A report written at home 3. A test done in the classroom

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

Os exercícios abordados nas aulas práticas servem os objetivos 1 e 2. A apresentação de regras ou a dedução de regras feitas nas aulas teóricas servem os objetivos 1 e 2. A apresentação oral em aula avalia o objetivo 1. O relatório feito em casa avalia o objetivo 2. O teste feito em aula avalia os objetivos 1 e 2.

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

The exercises dealt with in practical classes serve learning outcomes 1 and 2. The presentation of rules or their deduction in the theoretical classes serve learning outcomes 1 and 2. The oral presentation in class evaluates learning outcome 1. The report written at home evaluates learning outcome 2. The test done in class evaluates learning outcomes 1 and 2.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

AA. VV., *Dic da Língua Portuguesa*, Porto, Porto Editora, 2010

AA. VV., *Prontuário da Língua Portuguesa*, Porto, Porto Editora, 2011

ANÓNIMO, *Acordo Ortográfico. Guia Prático*, Porto, Porto Editora, 2010

AZEVEDO, Mário, *Teses, Relatórios e Trabalhos Escolares. Sugestões para Estruturação da Escrita*, Lisboa, Universidade Católica Editora, 2003

CASTELEIRO, João Malaca e CORREIA, Pedro Dinis, *Atual. O Novo Acordo Ortográfico*, Lisboa, Texto Editora, 2008

MOREIRA, Vasco e PIMENTA, Hilário, *Gramática de Português*, Porto, Porto Editora, 2008

OLIVEIRA, Maria Manuel, *Fábrica do Texto. Guia para a Produção de Diferentes Tipos de Texto*, Cascais, Arte Plural, 2005

NASCIMENTO, Zacarias e PINTO, José Manuel de Castro, *A Dinâmica da Escrita. Como Escrever com Êxito*, 2ª ed Lisboa, Plátano Edit 2003

SERRANO, Pedro, *Redacção e Apresentação de Trabalhos Científicos*, Lisboa, Relógio d' Água Editores, 1996

Some online resources

- Dic Priberam Língua Portuguesa <http://www.priberam.pt/dlpo/>

Mapa IX - Processamento de Imagem/Image Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento de Imagem/Image Processing**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Johannes Martinus Hubertina du Buf***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ninguém***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Após a conclusão da disciplina, os alunos tem uma visão geral de processamento de imagem e reconhecimento de padrões, e as suas aplicações. Eles estudaram tópicos específicos em pormenor, e experimentaram com combinações de algoritmos para resolver problemas reais utilizando OpenCV***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***After finishing this subject, students have a general overview of image processing and pattern recognition, and their applications. They have studied specific topics in detail, and they have experimented with combinations of algorithms for solving real-world problems by using OpenCV***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Introdução geral, processamento de imagem, reconhecimento de padrões, aplicações.**Operações pixel, histograma, modelos de cores, thresholding.**Filtragem por convolução, detecção de arestas inclusive o algoritmo Canny.**Análise e segmentação de textura, agrupamento (clustering) e classificação, árvores quaternárias (octrees).**Visão stereo e fluxo ótico, de block matching e SIFT até a fase de Gabor.**Reconhecimento de objetos e a classificação de cenas.**OpenCV.***6.2.1.5. Syllabus:***General introduction, image processing, pattern recognition, applications.**Pixel operations, histogram, colour models, thresholding.**Filtering by convolution, edge-detection operators incl. Canny.**Texture analysis and segmentation, clustering and classification, quadtrees.**Stereo vision and optic flow, from block matching and SIFT to Gabor phase.**Object recognition and scene classification.**OpenCV.*

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

Os conteúdos programáticos cobrem toda a matéria envolvida e necessária para desenvolver uma vista geral de processamento de imagem, com uma organização lógica e sequencial das aulas que introduzem os tópicos passo por passo. As matérias das aulas T são seguidas por exercícios nas aulas TP, ligando diretamente a teoria com a prática.

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

The syllabus covers all involved and necessary material for developing a general overview of image processing, with a logical and sequential organisation of the lectures which introduce the topics step by step. The topics of the T lectures are immediately followed by exercises in the TP classes, directly linking theory with practice.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todos os conceitos básicos são introduzidos nas aulas teóricas, com uma organização que segue a de muitos livros sobre processamento de imagem (visão computacional). Nas aulas TP, uma introdução ao OpenCV é dada e os alunos apreendem a programação de algoritmos e a utilização de algoritmos já disponíveis em OpenCV, bem como as suas aplicações a imagens reais, inclusive imagens stereo e sequências vídeo.

Esta unidade é dada em dois cursos ao nível de mestrado: alunos de informática (MEI) e alunos de eletrónica e telecomunicações (MIEET). Os alunos de MIEET têm conhecimento prévio de processamento de sinal, o que os alunos de MEI não têm. Por esta razão, os alunos de MIEET são encorajados para explorar tópicos mais avançados, como representações multi-escala em stereo e fluxo ótico.

Avaliação:

Exame (teoria) e trabalhos práticos em OpenCV: 8 (T) + 12 (TP).

Aprovação com nota superior a 9,6.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All basic concepts are introduced in the theoretical lectures, following the structure of many books about image processing (computer vision). In the TP lectures, an introduction to OpenCV is given after which the students program algorithms (or use available OpenCV algorithms) and apply them to real-world images, including stereo sets and video sequences.

This unit is given in two courses at the MSc level: students from computer science (MEI) and from electronics and telecommunications (MIEET). MIEET students have prior knowledge about signal processing, which MEI students lack. Therefore, MIEET students are encouraged to explore more advanced topics, like multi-scale representations in stereo vision and optic flow.

Evaluation:

Written examination (T) and exercises (TP) in OpenCV: 8 (T) + 12 (TP). Approval with a mark greater than 9.6 on the scale from 0 (min) to 20 (max).

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

Esta unidade curricular é dada ao nível de mestrado. Os alunos têm muita experiência na programação em C e podem se familiarizar rapidamente com OpenCV. Depois de introduzir os tópicos básicos nas aulas teóricas, os alunos podem programar e testar a maioria dos algoritmos em aproximadamente uma semana, ligando diretamente a teoria com a prática.

Processamento de imagem e reconhecimento de padrões é uma área de investigação muito ativa com algoritmos muito avançados para resolver problemas específicos, e é tentador expor os alunos ao estado da arte. No entanto, isto envolve tanta informação (o livro de Szeliski conta quase 1000 páginas) que vai muito para além dos objetivos desta unidade curricular. Por esta razão, os alunos são encorajados a vislumbrar o estado da arte, mas quer as aulas T, quer as aulas TP são restritas aos algoritmos básicos.

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

This curricular unit is given at MSc level. Students have extensive experience in C programming and can pick up OpenCV very fast. After introducing the basic concepts in the theoretical lectures, the students can program and test most algorithms in about one week, such that theory and practice are directly linked.

Image processing and pattern recognition is a very active research area with many very advanced algorithms for solving specific problems, and it is tempting to expose the students to the state-of-the-art. However, this involves so much information (Szeliski's book counts almost 1000 pages) that it goes far beyond the goals of this curricular unit. For this reason the students are encouraged to take a glimpse at the state-of-the-art, but both T and TP classes are restricted to basic algorithms.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Computer Vision: Algorithms and Applications. R. Szeliski, Springer, 2010.

Fundamentals of Digital Image Processing. A.K. Jain, Prentice-Hall Information and System Sciences Series, 1989.

Handbook of Image Processing Operators. R. Klette e P. Zamperoni, Wiley, 1996.

A documentação OpenCV/OpenCV documentation

Mapa IX - Redes sem Fios/Wireless Networks

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes sem Fios/Wireless Networks

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

Amine Berqia: 30T; 30P

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

NA

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

NA

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

O objectivo do curso é permitir aos estudantes compreender o funcionamento das redes sem fios na area de informatica WLAN e as redes sem fios da 2G (GSM), 2,5G (GPRS, HSCSD, EDGE), 3G(UMTS, IMT2000, CDMA2000), as redes da nova geração NGN e das redes de satélites.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course covers cellular and wireless networks and their components. The topics include: traffic engineering; mobility management; intersystem operation; second generation digital cellular standards (GSM), 2.5G data services (e.g., GPRS, HSCSD); 2,75 and third generation cellular standards (WCDMA/UMTS); location technology, wireless local area networks (802.11), wireless personal area networks (Bluetooth), wireless metropolitan networks (WiMax), Mobile IP and satellite systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Componentes das redes sem fios*
- 2. Os sistemas celulares*
- 3. Arquitectura geral*
- 4. Interface rádio, métodos de acesso*
- 5. Redes da 2G, GSM*
- 6. Handover, estratégias do handover, roaming*
- 7. Redes da 2,5G, GPRS, HSCSD, EDGE*
- 8. Redes da 3G, UMTS, IMT2000, CDMA2000, WCDMA*
- 9. Redes de satélites*
- 10.NGN*

6.2.1.5. Syllabus:

- Introduction*
- Wireless & Mobile concepts*
- WLAN 802.11*
- WPAN 802.15*

-*Mobile IP*
 -*WMAN 802.16*
 -*WWAN GSM, GPRS, EDGE, UMTS: mobility management (handover, roaming, location)*
 -*Satellite Systems*
 -*NGN*

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

Os objectivos incluem desenvolvimento de técnicas para resolver problemas de desenho/planeamento e gestão de recursos rádio nas redes sem fios. Os conteúdos programáticos, depois de uma introdução, são apresentados a arquitectura duma rede rádio sem fios e o conceito celular. São introduzidos também os métodos de acesso ao canal rádio assim como a planificação celular e a gestão dos recursos rádios. O sucesso das redes sem fios depende do mecanismo do handover. Neste curso definem-se e tratam-se o handover e e o roaming e apresentando-se as diferentes abordagens.

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

In support of this, students will study wireless networking concepts, algorithms and protocols. Students will evaluate the performance of various algorithms and protocol designs by comparing them in a network simulator. At the end of the course, students will also understand advanced research topics in wireless and mobile networks.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São disponibilizados slides para suporte das aulas teóricas. Os conteúdos são sedimentados através de projectos com casos de estudo (Learning by Project), realizados nas aulas práticas, que permitirão aos alunos compreender como resolver problemas de planificação celular e a gestão dos recursos nas redes sem fios.

Exame escrito: 50%

Apresentação : 20%

Projectos Práticos: 30%

Bonus Participação nas aulas: 10%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Slides are available to students to support theoretical lectures. This course is based on Learning by Project and by Doing. After the theoretical part, the students have to prepare a 30mn presentation and to discuss it with other students and the professor. The practical part will be a project problem that the student will try to solve during the weeks of the course.

Examination: 50%

Class presentation: 20% (one topic per/student from a specified set, 30mns presentation)

Practical Project: 30%

Bonus : Class participation: 10% (E.g. question you ask and how much you interact)

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

Os objectivos de aprendizagem são compreender os conceitos das redes sem fios, fatores que poderão levar a uma maior qualidade de serviço e desenvolver capacidade de apresentar soluções para problemas específicos de planificação celular e a gestão dos recursos. Os projectos permitirão atingir esses objectivos. Assim sendo, o aluno desenvolverá a sua capacidade de encontrar soluções para problemas específicos e de analisar o impacto de determinados fatores.

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

The theoretical part, the presentation of one topic on wireless networks and the practical project will help the student to learn about wireless and mobile concepts and the behaviour of protocols and their performance in a mobile and/or wireless context using simulation and experiments.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não há nenhum livro exigido para este curso. As notas da aula serão suplementadas por artigos de investigação das conferências e dos jornais.

Para NGN o aluno pode usar:

Next Generation Networks: Perspectives and Potentials,

Dr Jingming Li Salina, Pascal Salina

Published Online: 15 JAN 2008

Print ISBN: 9780470516492

Online ISBN: 9780470724484

DOI: 10.1002/9780470724484

Mapa IX - Tópicos de segurança/Security Topics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tópicos de segurança/Security Topics

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

Amine Berqia: 30T; 30P

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

NA

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

NA

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

Conhecimentos: os fundamentais, os assuntos de investigação e os desafios da segurança.

Aptidões e competências: compreender os aspetos a ter em conta nos problemas de segurança e como propor soluções adequadas e fazer face aos novos desafios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course focuses on selected research topics in communications security. The course is structured as a seminar where the professor gives an introduction and an overview of security. The student will have a n overview of new security challenges.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: Que a segurança significa?

Intrusões

Modelos da propagação

Criptografia

Segurança nas redes sem fios

Apresentação dum tópico (alunos): artigos de investigação

6.2.1.5. Syllabus:

Topics include:

Introduction

What Does Security Mean?

Intrusions

Propagation Models

Cryptography

Security for wireless networks

Students Topics: research papers

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

Em apoio a esta, os alunos irão estudar temas de segurança. No final do curso, os alunos também entender os temas de investigação avançadas em segurança.

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

In support of this, students will study security topics. At the end of the course, students will also understand advanced research topics in security.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São disponibilizados slides para suporte das aulas teóricas. Os conteúdos são sedimentados através de projetos com casos de estudo, realizados nas aulas práticas, que permitirão aos alunos compreender como propor soluções adequadas e fazer face aos novos desafios de segurança.

Exame escrito: 40%

Apresentação oral: 30%

Projetos: 30%

Bonus 10% participação nas aulas

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Slides are available to students to support theoretical lectures. This course is based on Learning by Project and by Doing. After the theoretical part, the students have to prepare a 30mn presentation and to discuss it with other students and the professor. The practical part will be a project problem that the student will try to solve during the weeks of the course.

Examination: 40%

Class presentation: 30% (a research paper, 30mins presentation)

Practical Project: 30%

Bonus : Class participation: 10% (E.g. question you ask and how much you interact)

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

A parte teórica, a apresentação de um assunto em desafios da segurança e o projeto prático ajudarão o estudante a aprender sobre conceitos da segurança.

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

The theoretical part, the presentation of one topic on security challenges and the practical project will help the student to learn about security concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não há nenhum livro exigido para este curso. As notas da aula serão suplementadas por artigos de investigação das conferências e dos jornais.

Mapa IX - Complementos de Sistemas de Controlo/Control Systems Complements**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Complementos de Sistemas de Controlo/Control Systems Complements

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

António Eduardo de Barros Ruano T – 30

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

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima: TP 22,5

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

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima: TP 22,5

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

- a obter a função descrição (DF) de não-linearidades;

- a aplicar a DF, bem como os critérios de Popov e derivados para determinar a estabilidade de um sistema e ciclos limite;

- técnicas de minimização restringida e não restringida, e a sua aplicação na sintonia de controladores;
- o conceito de programação quadrática, e a sua aplicação em reguladores lineares com função objetivo quadrática;
- a estimar, em tempo real, os parâmetros de uma função de transferência, com especial incidência em modelos ARX;
- a desenhar sistemas adaptativos com base em modelo de referência;
- a desenhar reguladores auto-sintonizados, diretos e indiretos

Deste modo terá obtido competências para:

- Analisar sistemas não-lineares utilizando a DF;
- Projetar controladores usando técnicas de controlo ótimo, bem como projetar reguladores quadráticos lineares;
- Estimar em tempo real os parâmetros de uma função de transferência;
- Projetar reguladores auto-sintonizados e MRAS.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of this CU, the student will have learnt:

- How to obtain the describing function (DF) of nonlinearities;
- How to apply the DF, as well as Popov's and related criteria to determine the system stability and limit cycles;
- Techniques of unconstrained and constrained minimization, and their application in controller tuning;
- The concept of quadratic programming, and its application in linear regulators, with quadratic objective function;
- To estimate, in real-time, the transfer function parameters, with a special focus on ARX models;
- To design model reference adaptive systems;
- To design direct and indirect self-tuning regulators.

This way, the student will have competences for:

- Analysing nonlinear systems with DF;
- Tuning controllers using optimal control techniques, as well as designing Linear Quadratic Regulators;
- Estimating in real time the transfer function parameters;
- Designing self-tuning regulators and MRAS.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução a controlo não-linear:

- a. Introdução
- b. O plano de fase
- c. A função descrição
- d. Ciclos limite e estabilidade absoluta
- e. Linearização de realimentação

2. Introdução a control ótimo:

- a. Optimização não-restringida
- b. Optimização restringida
- c. Programação quadrática

3. Introdução a control adaptativo:

- a. O que é controlo adaptativo?
- b. Porquê controlo adaptativo?
- c. Estimção em tempo real
- d. Sistemas adaptativos baseados em modelo de referência
- e. Reguladores auto-sintonizados

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to nonlinear control

- a. Introduction
- b. The Phase Plane
- c. The Describing Function

- d. Limit cycle and absolute stability*
- e. Feedback linearization*
- 2. Introduction to optimal control**
 - a. Unconstrained optimization*
 - b. Constrained optimization*
 - c. Dynamic Programming*
- 3. Introduction to adaptive control**
 - a. What is adaptive control?*
 - b. Why adaptive control?*
 - c. Real-time parameter estimation*
 - d. Model-reference adaptive systems*
 - e. Self-tuning regulators*

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

A análise de sistemas não-lineares é efetuada no capítulo 1. É dada ênfase à função descrição, a à sua aplicação na determinação da estabilidade de sistemas, e à existência de ciclos limite. O capítulo 2 introduz controlo ótimo. É demonstrado como se pode sintonizar controladores através de técnicas de minimização restringidas. O desenho de reguladores LQR é introduzido como uma especialização de programação quadrática. A introdução ao controlo adaptativo é realizada no capítulo 3. O problema de mínimos quadrados é introduzido como técnica para estimar modelos dinâmicos, expressos num modelo de regressão. A versão recursiva da solução de mínimos quadrados (RLS) é em seguida apresentada para estimar, em linha, os parâmetros de um sistema. A técnica de projeto por colocação de polos é em seguida introduzida, e conjugada com o RLS, dá origem a reguladores auto-sintonizados. Através de introdução de um modelo de referência, é finalmente introduzido o controlo MRAS.

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

Nonlinear control systems analysis is done in Chapter 1. It will be focused on the describing function approach, and its application in system stability and limit cycles. Chapter 2 introduces optimal control. Controller tuning, using restricted optimization techniques, is presented. The design of linear quadratic regulators is presented, as a specialization of quadratic programming. Chapter 3 focuses on adaptive control. The least squares solution is proposed to estimate dynamic models, expressed as a regression model. The recursive solution is presented to estimate, on-line, the system parameters. The pole placement technique is afterwards introduced, and combined with RLS, results in self-tuning regulators. With the use of a reference model, MRAS control is obtained.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas proceder-se-á à exposição dos conceitos; nas TP resolver-se-ão problemas com o objetivo de permitir uma melhor compreensão dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas. No final de cada grande bloco da matéria, os alunos farão um mini-teste através da internet. A última semana de aulas é destinada a revisões. A avaliação da disciplina é distribuída com exame final. Existem 2 componentes de avaliações: 1 exame (na época normal, com o peso de 80%; os restantes 20% serão uma média aritmética dos mini-testes. A soma pesada dos momentos de avaliação corresponde à classificação da disciplina. Se esta for superior a 10, o aluno é aprovado à disciplina. Caso contrário o aluno deverá submeter-se a exame de recurso que substitui apenas o exame normal.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the concepts will be exposed; in the theoretical and practical units exercises will be solved and simulations will be executed, with the view of allowing a better understanding of the concepts introduced in the theoretical lectures.

At the end of each major block, the students will make an on-line mini-test.

The last week lectures are dedicated to content summaries.

The unit assessment is distributed with a final exam. Two components will be employed: one exam (normal), with a weight of 80%; the remaining 20% will be assigned to the average mark of the mini-tests.

The weighted sum of the 2 components is the final mark. If this is above or equal to 10, then the student will pass. Otherwise, he/she will have to do another exam (recurso) which will replace only the normal exam.

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

Esta é uma disciplina opcional da área de sistemas de controlo. Aborda 3 tópicos de sistemas de controlo, não-linear, ótimo e adaptativo, que são normalmente UCs per si. Como tal, por um lado, nenhum destes tópicos pode ser abordado na sua plenitude, e, por outro lado, a existência de trabalhos práticos levaria a escolaridade desta cadeira para fora dos limites pré-estabelecidos. Como tal, não há componente prática em termos de kits laboratoriais. Nas aulas teórico-práticas, além de serem realizados exercícios, são também efetuadas simulações com Matlab e Simulink.

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

This is an optional lecture course in the area of control systems. It covers, in a basic way, three topics: nonlinear, optimal and adaptive control, which are normally separate lecture courses. This way, on the one hand, we cannot fully cover each topic and, on the other hand, if lab work with didactic kits would be employed, the unit contact time would be greater than the established limits. For this reason, there is no practical component, although in the theoretical and practical units Matlab and Simulink simulations are employed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *On line teacher's book*
2. *Optimal control - linear quadratic methods, Brian Anderson, Dover, 2007*
3. *Optimal, predictive, and adaptive control, Eduardo Mosca, Englewood Cliffs, 1995*
4. *Nonlinear and adaptive control design, Miroslav Krstic, John Wiley & Sons, 1995*
5. *Nonlinear control systems, 3rd Ed., Alberto Isidori, Springer-Verlag, 1995*
6. *Adaptive control, 2nd Ed., Karl Astrom, Bjorn Wittenmark, Addison Wesley, 2008*
7. *Adaptive control systems, Rolf Isermann, Prentice Hall, 1991*

Mapa IX - Sistemas de Controlo II/Control Systems II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Controlo II/Control Systems II

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

António Eduardo de Barros Ruano T – 22,5

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

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima: TP 15; P: 22,5

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

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima: TP 15; P: 22,5

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

No final da UC, para sistemas LTI amostrados, o aluno terá aprendido:

- *a obter modelos discretos utilizando a Transformada de z, e a analisá-los;*
- *a analisar o processo de amostragem, tanto no tempo como na frequência, e a reconstituir um sinal a partir das suas amostras*
- *a aplicar as regras de redução de diagramas de blocos (DB) e grafos de fluxo de sinal (FS);*
- *a obter equivalentes discretos de FT contínuas*
- *a projetar controladores discretos utilizando o lugar das raízes ou a resposta na frequência;*
- *a projectar reguladores usando realimentação de variáveis de estado e observadores*
- *a sintonizar controladores PID e a utilizá-los.*

Deste modo terá obtido competências para:

*Analisar sistemas LTI amostrados, em termos da sua resposta no tempo e na frequência;
Obter controladores discretos, por equivalência, ou a projetá-los no tempo ou na frequência;
Desenhar reguladores e estimadores em tempo discreto;
A sintonizar controladores PID e a usar PIDs industriais.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of this CU, for sampled LTI systems, the student will have learnt:

- *How to obtain discrete models using the Z transform, and how to analyse them;*
- *How analyse the sampling process, in time and frequency, and how to reconstitute a signal from its samples;*
- *How to apply the block diagrams (BD) and signal flow graphs reduction rules;*
- *How to obtain discrete equivalents of continuous transfer functions;*
- *How to design discrete controllers, using root locus or frequency response techniques;*
- *How to design regulators using state feedback and observers;*
- *To tune PIS controllers and how to use them.*

This way, the student will have competences for:

- *Analysing LTI sampled systems, both in terms of its time and frequency response;*
- *Obtaining discrete controllers, using equivalence methods, or designing them in time or frequency;*
- *Designing state regulators and observers;*
- *Tuning PID controllers and using industrial PID controllers.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Introdução

2 Análise de Sistemas Discretos

2.1 Equações diferença e função de transferência discreta

2.2 Modelos discretos de sistemas amostrados

2.3 Análise de Sinal e resposta dinâmica

2.4 Resposta em frequência

2.5 Análise de um amostrador de topo plano

3 Amostragem

3.1 Espectro de um sinal amostrado

3.2 Reconstituição de sinal

3.3 First-order holds

3.4 Diagramas de blocos e grafos de fluxo de sinal

4 Equivalentes discretos de funções de transferência contínuas

4.1 Por integração numérica

4.2 Por mapeamento de pólos-zeros

4.3 De hold.

5 Projecto usando Funções de transferência

5.1 Por emulação

5.2 Usando o lugar das raízes

5.3 Usando a resposta na frequência

5.4 Métodos analíticos de projecto

6 Projecto usando espaço de estados

6.1 Lei de controlo

6.2 Estimadores

6.3 Reguladores

7. Controladores PID

- 7.1. Os conceitos básicos de auto-sintonia
- 7.2. Controlo PID.
- 7.3. Sintonia de PIDs
- 7.4. O processo de auto-sintonia
- 7.5. Exemplos de PIDs industriais.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction
- 2. Discrete systems analysis
 - a. Difference equations and discrete transfer functions
 - b. Discrete models of sampled systems
 - c. Signal analysis and dynamic response
 - d. Frequency response
 - e. Analysis of a zero-order-hold
- 3. Sampling
 - a. Sampled signal spectrum
 - b. Signal reconstitution
 - c. First-order-holds
 - d. Block diagrams and signal flow graphs
- 4. Discrete equivalents of continuous transfer functions
 - a. Numerical integration
 - b. Poles-zeros mappings
 - c. Hold
- 5. Controller design using transfer functions
 - a. Emulation
 - b. Using Root Locus
 - c. Using frequency response
 - d. Analytical method
- 6. State-space design
 - a. Control law;
 - b. Observers
 - c. Regulators
- 7. PID controllers
 - a. The basic concepts of PID autotuning
 - b. PID control
 - c. PID tuning
 - d. The autotuning process
 - e. Examples of industrial PIDs

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

A análise de sistemas amostrados, do ponto de vista do computador, é feita no capítulo 2; sob o ponto de vista do processo (contínuo), no capítulo 3.

O capítulo 4 discute o projeto de controladores por emulação, isto é, pelo cálculo do equivalente discreto de controladores, projetados em tempo contínuo.

No capítulo 5 o controlador é projetado diretamente no plano z , utilizando a técnica do lugar das raízes, ou no diagrama de Bode, utilizando a resposta na frequência do sistema. São ainda referidos o uso da transformada de w e o método de Ragazzini.

O capítulo 6 aborda o projeto de reguladores e de estimadores, em tempo discreto, utilizando o modelo de espaço de estados.

O último capítulo da UC centra-se em controladores PID, os mais usados na indústria. São introduzidas as diferentes arquiteturas, e os métodos de sintonia mais vulgarmente usados. A automatização desses métodos introduz a auto-sintonia. São finalmente dados exemplos de PIDs industriais.

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

The analysis of sampled systems, from the computer point of view, is done in Chapter 2; Chapter 3 analyses the systems, from the process point of view.

Chapter 4 discusses controller design by emulation, i.e., by the computation of discrete equivalents, designed in continuous time.

In Chapter 5 the controllers are designed directly in the Z plane, using the root locus technique, or in the Bode diagram, using the system frequency response. The design using the w transform and the Ragazzinni technique are also covered.

Chapter 6 covers regulators and estimators design, in discrete time, using state-space models.

The last chapter is focused on PID controllers, the ones more used in industry. The different architectures are introduced, as well as the most common tuning techniques. The automation of these methods leads to auto-tuning. Examples of industrial PIDs are given.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas proceder-se-á à exposição dos conceitos; nas TP resolver-se-ão problemas; nas P executar-se-ão simulações e trabalhos práticos com kits c/objetivo de permitir uma melhor compreensão dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas.

No final de cada grande bloco da matéria, os alunos farão um mini-teste através da internet.

Na planificação da disciplina, as aulas da última semana são utilizadas para revisões. O capítulo 7 será lecionado nas aulas práticas, antes da realização do trabalho correspondente.

A avaliação da disciplina é distribuída com exame final. Existem 3 componentes de avaliações: 1 exame (na época normal, com o peso de 60%; os trabalhos práticos valem 25%; os restantes 15% serão uma média aritmética dos mini-testes.

A soma pesada dos momentos avaliação corresponde à classificação da disciplina. Se esta for superior a 10, o aluno é aprovado à disciplina. Caso contrário o aluno deverá submeter-se a exame de recurso que substitui apenas o exame normal

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the concepts will be exposed; in the theoretical and practical units exercises will be solved, in the practical units simulations and lab works with kits will be executed, with the view of allowing a better understanding of the concepts introduced in the theoretical lectures.

At the end of each major block, the students will make an on-line mini-test.

The last week lectures are dedicated to content summaries. Chapter 7 will be lectured in the practical units.

The unit assessment is distributed with a final exam. Three components will be employed: one exam (normal), with a weight of 60%; the lab works will have a weight of 25%; the remaining 15% will be assigned to the average mark of the mini-tests.

The weighted sum of the 3 components is the final mark. If it is above or equal to 10, then the student will pass. Otherwise, he/she will have to do another exam (recurso) which will replace only the normal exam.

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

Esta é última (de 3) disciplina obrigatória da área de sistemas de controlo. Os conceitos introduzidos nas 2 disciplinas anteriores, para sistemas em tempo contínuo, são agora introduzidos para sistemas amostrados. Os conceitos introduzidos nestas disciplinas devem ser aplicados na prática. Por esta razão, uma percentagem significativa da escolaridade da UC é dedicada a simulações e trabalhos práticos com kits laboratoriais.

Por outro lado, como esta disciplina necessita que os alunos tenham competências introduzidas em Teoria de Sistemas, Sistemas de Controlo I e Processamento Digital de Sinal, e não existe um regime de precedências, as aulas TP e P da primeira semana são destinadas a revisões de conceitos fundamentais, introduzidos nas disciplinas atrás referidas.

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

This is the final (out of 3) mandatory lecture course in control systems. The concepts introduced in the first 2 lecture courses, for continuous time, are now introduced for sampled systems. The concepts introduced in these lecture courses must be applied in practice. Due to this, a significant percentage of contact time is assigned simulations and lab works with didactical kits.

As this lecture course requires student competences introduced in System Theory, Control Systems I and Digital Signal Processing lecture courses, and as precedences are not enforced, the TP and P lectures in the first week are devoted to a revision of past concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Apontamentos on-line.

2. Franklin, G.F., Powell, J.D., and Workman, M.L., Digital Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley (3rd Ed), 1997

3. Wittenmark, B., Åstrom, K.J., Computer Controlled Systems: Theory and Design, Prentice Hall (3rd Ed.), 1997

4. Kuo, B.C., *Digital Control Systems*, Holt, Rinehart and Wiston Inc. (2nd Ed.), 1997

5. Isermann, R., *Digital Control Systems: Fundamentals, Deterministic Control*, Springer Verlag, 1989

Mapa IX - Teoria de Sistemas/Systems Theory

6.2.1.1. Unidade curricular:

Teoria de Sistemas/Systems Theory

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

António Eduardo de Barros Ruano T - 30

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

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima: TP 30

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

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima: TP 30

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

- a aplicar as transformadas de Laplace para obter modelos de função de transferência (FT) de sistemas físicos simples;
- as regras de redução de diagramas de blocos (DB) e grafos de fluxo de sinal (FS);
- a noção de estado de sistema, e a solução da sua equação;
- a converter modelos FT em espaço de estados (EE) e vice-versa;
- a analisar a resposta transitória e estacionária de sistemas, em malha aberta e em malha fechada, a sinais padrão;
- a determinar a estabilidade externa de sistemas;
- a determinar a resposta no tempo em função de um parâmetro, utilizando o método do lugar das raízes.

Deste modo terá obtido competências para:

- determinar a FT e o modelo EE de sistemas físicos, e converter uma descrição na outra;
- reduzir DB e FS;
- analisar a resposta no tempo de sistemas com ou sem realimentação,

Essas competências são necessárias para um aproveitamento, com êxito, da UC seguinte da área, Sistemas de Controlo I

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of this CU, for continuous LTI systems, the student will have learnt:

- How to apply the Laplace transform to obtain Transfer Function (TF) models of physical systems;
- How to apply the Block Diagrams (BD) and Signal Flow Graphs (SFG) reduction rules;
- The concept of system state, and the solution of the state equation;
- How to convert FT models to State Space (SS) models, and vice-versa;
- How to analyse the transient and steady state response, in open and closed loop, to standard inputs;
- How to determine the external system stability;
- How to determine the time response, as a function of one system parameter, using the root locus method.

This way, the student will have competences for:

- Determining the FT and the SS models of physical systems, and converting one description into the other;
- Reducing BD and SFG;
- Analysing the time response of open and closed loop systems.

These competences are needed for a successful outcome in the next CU, Control Systems I

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

1.1. Definições

1.2. Projeto, modelos e análise

2. Modelos Matemáticos de Sistemas em tempo contínuo: descrição de função de transferência

2.1. Linearização de sistemas

2.2. Modelos de sistemas físicos

3. Representação de Sistemas

3.1. Funções de transferência

3.2. Sistemas em malha fechada

3.3. Resolução de diagramas de blocos

3.4. Diagramas de fluxo de Sinal

4. Modelos matemáticos de sistemas em tempo contínuos: descrição de variáveis de estado

4.1. Exemplos de Sistemas físicos

4.2. Noção de estado

4.3. Equação de estado e de saída

4.4. Oscilações escondidas

4.5. Solução da equação de estado

4.6. Diagramas de simulação e formas canónicas

5. Análise da resposta no tempo de sistemas contínuos

5.1. Resposta Transitória

5.2. Regime Estacionário

5.3 Estabilidade BIBO

5.4. Método do Lugar das raízes

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction

a. Definitions

b. Design, modeling and analysis

2. Mathematical models of time continuous systems: transfer function description

a. System linearization

b. Physical system models

3. Systems representation

a. Transfer function

b. Closed loop systems

c. Simplification of Block Diagrams

d. Signal flow graphs

4. Mathematical models of time continuous systems: state space description

a. Examples of physical systems

b. State concept

c. State and output equations

d. Hidden oscillations

e. Solution of the state equation

f. Simulation diagrams and canonical forms

5. Analysis of the time response

a. Transient response

b. Steady-state response

c. BIBO stability

d. The root locus technique

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

Capítulo 2 descreve como obter modelos de transferência de função de sistemas eléctricos, mecânicos, térmicos e fluidicos, incluindo sistemas resultantes de suas interconexões.

Os conceitos de diagramas de blocos e gráficos de fluxo de sinal são indicados no Capítulo 3, bem como as suas reduções.

Capítulo 4 introduz a noção de Estado e as equações de sistemas dinâmicos. As soluções homogêneas e total da equação de estado são dados, tanto no domínio do tempo e utilizando a transformada de Laplace.

As respostas do sistema transitório e em estado estacionário são detalhados no capítulo 5. O critério de Routh-Hurwitz é usado para determinar a estabilidade do sistema, num sentido BIBO. A técnica lugar das raízes é introduzido como um meio de verificar como o tempo de resposta varia em função da alteração de um parâmetro do sistema.

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

Chapter 2 describes how to obtain transfer function models of electrical, mechanical, thermal and fluidic systems, including systems resulting from their interconnections.

The concepts of block diagrams and signal flow graphs are given in Chapter 3, as well as their reductions.

Chapter 4 introduces the state notion and the system dynamical equations. The homogeneous and total solutions of the state equation are given, both in the time domain and using the Laplace transform. The way to obtain the canonical state space forms from a transfer function description is also given.

The transient and steady-state system responses are detailed in Chapter 5. The Routh-Hurwitz criterion is used to determine the system stability, in a BIBO sense. The root locus technique is introduced as a way to verify how the time response varies as a function of the changes of one system parameter.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas proceder-se-á à exposição dos conceitos; nas aulas teórico-práticas resolver-se-ão problemas com o objetivo de permitir uma melhor compreensão dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas. No capítulo 5 utilizar-se-ão também simulações em Matlab e Simulink.

No final de cada grande bloco da matéria, os alunos farão um mini-teste através da internet.

Na planificação da disciplina, as aulas da última semana são utilizadas para revisões.

A avaliação da disciplina é distribuída com exame final. Existirão duas componentes de avaliações: um exame (na época normal, com o peso de 80% para a nota final; os restantes 20% serão uma média aritmética das notas dos mini-testes.

A soma pesada dos momentos de avaliação atrás mencionados corresponde à classificação da disciplina. Se a classificação for superior a 10, o aluno é aprovado à disciplina. Caso contrário o aluno deverá submeter-se a exame de recurso que substitui apenas o exame da época normal.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the concepts will be exposed; in the theoretical and practical units exercises will be solved, with the view of allowing a better understanding of the concepts introduced in the theoretical lectures. In Chapter 5, Matlab and Simulink simulations will also be used.

At the end of each major block, the students will make an on-line mini-test.

The last week lectures are dedicated to content summaries.

The unit assessment is distributed with a final exam. Two components will be employed: one exam (normal), with a weight of 80%; the remaining 20% will be assigned to the average mark of the mini-tests.

The weighted sum of the 2 components is the final mark. If it is above or equal to 10, then the student will pass. Otherwise, he/she will have to do another exam (recurso) which will replace only the normal exam.

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

Esta é primeira (de 3) disciplinas obrigatórias da área de sistemas de controlo. Como tal, os conceitos básicos de modelos de função de transferência e de espaço de estados, para sistemas Lineares, Invariantes no Tempo (LTI), para tempo contínuo, conversão entre os dois tipos de modelos, redução de diagramas de blocos e de grafos de fluxo de sinal e análise da resposta no tempo deverão ter sido apreendidos pelos alunos no final da disciplina.

A maioria destes conceitos são de índole teórica, pelo que as aulas desta UC são teóricas e teórica-práticas. A simulação é apenas usada no último capítulo da UC, pelo que não faz sentido repartir as horas de contacto, durante um semestre, por uma componente prática.

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

This is the first (out of 3) mandatory lecture course in control systems. Due to this, the basic concepts of transfer function and state space models, for Linear, Time-Invariant (LTI) systems, for continuous time, conversion between these two model types, reduction of block diagrams and signal flow graphs, and analysis of the time response must have been learnt in the end of the lecture course.

These concepts are essential theoretical; as such, the types of lectures are theoretical and theoretical/practical. As simulations are only used in the last chapter of this CU, there is no need to have an explicit practical component.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *Apontamentos on-line.*
2. *D'Azzo J.J., Houpis, C.H., Linear Control Systems, Analysis & Design, 4th ed., Mc. Graw-Hill, 1995*
3. *Martins de Carvalho, J.L., Sistemas de Controlo Automático, LTC, 2000*
4. *Dorf, R.C., Bishop, R.H., Modern Control Systems, 8th ed., Addison Wesley, 1998*
5. *Ogata, K., Modern Control Engineering, 2nd ed., Prentice-Hall, 1990*

Mapa IX - Sistemas de Tempo Real /Real Time Systems**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas de Tempo Real /Real Time Systems

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

Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel 30 horas teóricas 30 horas práticas laboratoriais

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

NA

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

NA

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

Os resultados esperados de aprendizagem nesta unidade curricular são as seguintes:

- *Compreender as características e paradigmas dos sistemas de tempo real, e linguagens de programação adequadas.*
- *Compreender o escalonamento para sistemas de tempo real. Implementar tarefas periódicas e assíncronas.*
- *Projectar sistemas embebidos*
- *Compreender os padrões de comunicação entre sistemas de tempo real.*
- *Aplicar métodos formais de verificação e desenvolvimento de sistemas tolerantes a falhas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Understand the features and paradigms of real time systems and appropriate programming languages.*
- *Understand the scheduling for real time systems. Implement periodic and asynchronous tasks.*
- *Design embedded systems.*
- *Understand communication standards in real time systems.*
- *Apply formal methods of verification and development of fault-tolerant systems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução aos sistemas de tempo real e embebidos: definições, características e paradigmas*
2. *Linguagens para tempo real*

- 3. Programação concorrente (genérica e sobre Xenomai)
- 4. Interrupções e Tempo
- 5. Escalonamento para tempo real
- 6. Comunicação para tempo real
- 7. Sistemas Embebidos
- 8. Métodos formais de verificação
- 9. Tolerância a faltas

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to real time systems
- 2. Languages for real time
- 3. Concurrent programming (generic and with Xenomai)
- 4. Interrupts and time
- 5. Real time scheduling
- 6. Communication in real time
- 7. Embedded Systems
- 8. Formal verification methods
- 9. Fault tolerance

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

Os conteúdos programáticos permitem introduzir e desenvolver os conceitos dos sistemas de tempo real, usando como exemplo o sistema operativo Linux de tempo real com patch adeos-iPipe e API Xenomai, mas também generalizando conceitos a outros sistemas operativos de tempo real e abordando outros sistemas de tempo real.

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

The syllabus was developed to introduce and extend the concepts of real-time systems, applying them with real time Linux operating system with AdeosIPipe patch and Xenomai API, but also generalizing concepts to other real-time operating systems and other real time systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está dividida numa componente teórica e numa prática (laboratorial).

Nas aulas teóricas os conteúdos são apresentados e discutidos. A apresentação é efectuada com apoio de computador para projecção de transparências e execução de demonstrações.

Na componente prática são aplicados os conhecimentos apreendidos na teórica no desenvolvido de mini-projectos, que serão objecto de avaliação.

A componente final da avaliação consiste num exame teórico.

A avaliação, em qualquer época (normal, recurso, especial para finalistas, melhoria de classificação e trabalhadores estudantes) é composta por duas componentes:

classificação final = 50% Exame + 50 % mini-projecto

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is divided in 2 components: a theoretical and a practical (laboratory).

In theoretical lectures, course contents are presented and discussed. Slides and demos presented are computer supported.

In the practical component the skills learned in lectures will be used in the development of mini-projects which will be object of assessment.

The final component of assessment is a written exam.

Assessment, at any season (regular, recourse, special for finalists, grade improvement, working students) has 2 components:

final grade = 50% written exam + 50% mini project

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

Os conteúdos teóricos apresentados são desenvolvidos na componente prática. Os tutoriais permitem aprender os conceitos dos sistemas de tempo real. Os mini-projectos permitem aplicar na prática os conceitos dos sistemas de tempo real e utilizando em alguns casos o sistema operativo Linux de tempo real com API Xenomai.

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

Theoretical contents presented in lectures are applied in labs. Tutorials promote the application of real-timesystems concepts. Mini-project promote the practical approach to implement real-time

systems, in some cases using real-time Linux operating system with Xenomai API.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Laplante, P. (1997). "Real-Time Systems Design and Analysis", 2nd Ed., IEEE Press

Shaw, Alan C. (2001). "Real - Time systems and software", Wiley

Grehan, R., R. Moote, I. Cyliax (1998). "Real-Time Programming: A guide to 32-bit embedded development", Addison-Wesley

Douglass, Bruce Powel (1999). "Doing hard time: developing real-time systems with UML, objects, frameworks, and patterns", Addison-Wesley

Mapa IX - Análise Complexa/Complex Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Complexa/Complex Analysis

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

Nenad Manojlovic 30 horas de aulas teóricas + 45 horas de aulas teórico-práticas

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

NA

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

NA

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

Os alunos devem aprender os conceitos básicos da Análise Complexa tais como condições de Cauchy-Riemann, teorema de Cauchy, séries de Taylor e de Laurent, e transformações conformes. Devem também conhecer os conceitos básicos de Análise de Fourier e ser capazes de utilizar as transformadas de Laplace e Z na resolução de equações diferenciais e de diferenças.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn the basic concepts of Complex Analysis such as Cauchy-Riemann equations, Cauchy's theorem, Taylor and Laurent series, and conformal transformations. They should also know the basics of Fourier analysis and be able to use the Laplace and Z transforms in solving differential and difference equations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.O plano complexo

Introd, Estrutura algébrica, geométrica e topológica do plano complexo

2.Funções complexas

Introdu, Funções elementares, Limites e continuidade

3.Derivadas de funções complexas

Diferenciabilidade e derivadas de funções complexas, Equações de Cauchy-Riemann, Transformações conformes

4.Integrais de funções complexas

Integrais sobre caminhos, Primitivas de funções complexas, Teorema de Cauchy

5. Sucessões e séries complexas

Sucessões e séries de números complexos, Convergência uniforme, Séries de potências

6. Funções analíticas

Teorema de Taylor, Fórmula integral de Cauchy para derivadas, Teorema de Liouville, Zeros das funções analíticas, Princípio do módulo máximo

7.Singularidades, funções meromorfas e teorema dos resíduos

Singularidades e séries de Laurent, Funções meromorfas e teorema dos resíduos, Zeros e pólos de funções meromorfas

8.Aplicações

Séries de Fourier, Transformada de Fourier e aplicações, Transformada de Laplace e aplica, Transformada-z e aplicações

6.2.1.5. Syllabus:

1.The complex plane

Introduction, Algebra in the complex plane, Geometry in the complex plane, Topology in the complex plane

2.Complex functions

Introduction, Elementary functions, Limits and continuity

3.Derivatives of complex functions

Differentiability and derivatives of complex functions, Cauchy-Riemann equations, conformal transformations

4.Integration in the complex plane

Integration along paths, The Fundamental theorem of calculus, Cauchy's theorem

5.Complex sequences and series

Complex sequences and series, Uniform convergence, Power series

6.Analytic functions

Taylor's theorem, Cauchy's integral formula for the derivatives, Liouville's theorem, Zeros of analytic functions

7.Singularities, meromorphic functions and residue theorem

Singularities and Laurent series, Meromorphic functions and residue theorem, Zeros and poles of meromorphic functions

8.Applications

Fourier series, Fourier transform and application, Laplace transform and applicati, Z transform and applications

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

É o programa habitual de Análise Complexa, que existente nos cursos de engenharia. Em primeiro lugar, são introduzidas noções básicas dos números complexos e das funções complexas. No próximo passo, é estudada diferenciabilidade das funções complexas, incluindo as equações de Cauchy-Riemann e a noção da função holomorfa e as transformações conformes. Posteriormente, é introduzida a integração de funções complexas, incluindo o teorema de Cauchy. As sucessões e séries de números complexos e funções complexas constituem os conhecimentos necessários para um estudo mais profundo das funções analíticas, incluindo as séries de Taylor, a fórmula integral de Cauchy para derivadas e o teorema de Liouville. Também são estudadas funções meromorfas, séries de Laurent e o teorema dos resíduos e o cálculo de integrais impróprios. Finalmente, são estudados os conceitos básicos de Análise de Fourier e aplicação de transformadas Laplace e Z na resolução de equações diferenciais e de diferenças.

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

It is the usual program of Complex Analysis for engineering courses. The first step is to introduce basics concepts of complex numbers and complex functions. The next step is to study differentiability of complex functions, including the Cauchy-Riemann equations and the notion of the holomorphic function and conforming transformations. Integration in the complex plane is studied, including the Cauchy's theorem. The sequences and series of complex numbers and complex functions are necessary knowledge for a deeper study of analytic functions, including Taylor series, the Cauchy integral formula for derivatives and the Liouville's theorem. Also, meromorphic functions, Laurent series and the residue theorem and the computation of improper integrals are studied. Finally, the basics of Fourier analysis and application of Laplace and Z transform in solving differential and difference equations are studied.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas – Exposição teórica dos conteúdos, baseada nos slides preparados em LaTeX, é acompanhada com exemplos ilustrativos.

Aulas Teórico-Práticas – São estudados aspectos técnicos através de resolução de problemas e exercícios que ilustram explicitamente os conteúdos teóricos. As aulas são baseadas nas folhas de exercícios distribuídos aos alunos. Aos alunos é exigido um elevado nível na resolução dos problemas.

Realizam-se dois testes durante o semestre e um exame final. Cada teste tem uma ponderação de 15% na nota final. Assim, a nota final é dada pela fórmula

$$\text{nota final} = (\text{nota teste 1}) \times 15\% + (\text{nota teste 2}) \times 15\% + (\text{nota exame}) \times 70\%$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are based on the slides prepared in LaTeX. Theory is always accompanied with illustrative examples.

Technical aspects are studied through problem solving and exercises that illustrate the theoretical explicitly. The classes are based on the worksheets distributed to students. Students are required a high level in solving problems.

Two tests are held during the semester besides the final exam. Each test has a weighting of 15% of the final grade. Thus, the final mark is given by

Final mark = (1st test mark) x 15% + (2nd test mark) x 15% + (exam mark) x 70%

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

A introdução dos conceitos teóricos com base em exemplos ilustrativos é uma forma apelativa que atrai interesse dos alunos aos conceitos fundamentais da Análise Complexa.

A resolução de problemas e exercícios exige despano e um bom entendimento dos conceitos teóricos. Utilização de técnicas necessárias na resolução de problemas fornece conhecimentos mais profundo da matéria e também serve como motivação extra, dado que o entendimento é testado de uma forma muito concreta. Assim, os alunos saem preparados para aplicar os seus conhecimentos nos problemas da engenharia.

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

The introduction of theoretical concepts based on illustrative examples is an appealing way that attracts the interest of students to the Complex Analysis.

Problem solving requires an excellent understanding of theoretical concepts. Using necessary techniques to solve problems provides deeper knowledge of the subject and also serves as extra motivation, given that understanding is tested in a very concrete way. Thus, students leave prepared to apply their knowledge in engineering problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

L. V. Ahlfors, Complex Analysis, Third Edition, McGraw-Hill, 1979.

L. Barreira, Análise Complexa e Equações Diferenciais, IST Press, 2009.

L. T. Magalhães, Análise Complexa de Funções de uma Variável e Aplicações, IST Press, 2004. H. A. Priestly, Complex Analysis, Second Edition, Oxford University Press, 2003.

N.B. Providência, Análise Complexa, Gradiva 2009.

G. Smirnov, Análise Complexa e Aplicações, Escolar Editora, 2003.

Mapa IX - Electrónica de Potência/Power Electronics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica de Potência/Power Electronics

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

José Manuel Aguiar Tavares Bastos

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

NA

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

NA

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

No final da disciplina o aluno

- sabe fazer a análise de circuitos quando submetidos variações da fonte de alimentação via interruptores de potência*
- adquiriu conceitos básicos associados aos principais semicondutores de potência*
- conhece as principais topologias dos conversores eletrónicos de potência (retificadores, conversores AC/AC, conversores DC/DC, inversores)*
- tem conceitos básicos de simulação de conversores eletrónicos de potência*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course the student

- knows how to make the analysis of circuits subjected to variations of the power supply via power switches*

- *acquired basic concepts associated with power semiconductors*
- *knows the main topologies of power electronic converters (rectifiers, converters AC / DC, DC / DC converters, DC / AC inverters)*
- *acquired basic concepts on simulation of power electronic converters*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução aos conversores eletrónicos de potência. Apresentação das topologias básicas.*
- *Características dos dispositivos interruptores Circuitos de comando e protecções. Exemplos de aplicação.*
- *Conversores AC/DC Montagens paralelas simples Montagens paralelas duplas e montagens série (com diodos ou semicondutores controlados, e diferentes tipos de carga)*
- *Conversores AC/AC. Conversores monofásicos. Conversores trifásicos.*
- *Conversores DC/DC. Os vários tipos de montagem. Análise de circuitos de comutação forçada (comutados). Inversores; estudo de diferentes tipos de inversores.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Introduction to power electronic converters Presentation of basic topologies*
- *Characteristics of switching devices and circuit control protections. Application examples.*
- *AC / DC converters (with diodes or semiconductor controlled thyristors, and different types of load)*
- *AC / AC single-phase converters. Three-phase converters.*
- *DC / DC converters. The various types of assembly: step-up, step-down, up/down, Cuk*
- *Inverters; study of different types of inverters: half-bridge, full-bridge, unipolar, bipolar*

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

O objectivo desta disciplina é introduzir os circuitos básicos de electrónica de potência. Os conteúdos programáticos conseguem este objectivo apresentando estritamente os conceitos teóricos standard desta área de electrónica.

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

The aim of this course is to introduce the basic circuits of power electronics. The syllabus achieves this goal by presenting the standard theoretical concepts in this area electronics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas seguem os métodos expositivo e interrogativo. As aulas práticas centram-se em métodos activos, com trabalhos laboratoriais e esclarecimento de dúvidas.

A avaliação tem por base a média ponderada de três componentes: Folhas de Problemas (20%), Laboratórios (20%), Exame (60%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures follow the expositive and interrogative methods. Practical classes are focused on active methods with laboratory work and answer questions.

The assessment is based on the weighted average of three components: problem papers (20%), laboratories (20%), exam (60%).

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

Durante o tempo de leccionação da disciplina o aluno realiza uma série de folhas de problemas e de laboratórios, avaliados continuamente, que abrangem todo o conteúdo programático da disciplina.

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

During the course the student completes a series of problem papers and laboratory session, that are continuously evaluated, covering the entire syllabus of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *N Mohan, T Undeland, W P Robbins, Power Electronics Converters, Applications and Design, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2003*
- *6.334 Power Electronics, Spring 2003, MIT Open Courseware, available online at*
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/6-334Spring2003/CourseHome/>

• *University of Colorado Introduction to Power Electronics ECEN 4797/5797 Fall 2007, available online at <http://ece.colorado.edu/~ecen5797/>*

Mapa IX - Programação Orientada por Objetos /Object oriented programming

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação Orientada por Objetos /Object oriented programming

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

Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel 30 horas teóricas 30 horas práticas laboratoriais

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

NA

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

NA

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

Os resultados esperados de aprendizagem nesta unidade curricular são as seguintes:

- *Enumerar, descrever e justificar os conceitos, princípios e técnicas da programação orientada por objetos.*
- *Modelar aplicações usando UML, designadamente no que se refere aos aspetos de arquitetura (diagramas de classes e objetos) e de colaboração (diagrama de sequência).*
- *Selecionar e utilizar padrões de projeto na resolução de problemas.*
- *Usar Java como linguagem de programação.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The expected learning outcomes are:

- *Understand Object Oriented programming principles and techniques*
- *Model applications using UML*
- *Be familiar with fundamental Design Patterns*
- *Use Java as a programming language*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos básicos*
2. *Introdução à modelação orientada por objetos e ao UML (Unified Modeling Language)*
3. *Princípios, conceitos e técnicas*
4. *Programação Orientada por Objetos usando Java*
 - 4.1. *Contexto histórico*
 - 4.2. *Noção de referência*
 - 4.3. *Classes*
 - 4.4. *Gestão de memória*
 - 4.5. *Herança e derivação.*
 - 4.6. *Interfaces*
 - 4.7. *Exceções e asserções*
5. *Padrões de projeto fundamentais*
6. *Estruturas de dados elementares*

6.2.1.5. Syllabus:

Elementary concepts

2. Introduction to Object Oriented Modelling and UML (Unified Modelling Language)

3. Principles, concepts and techniques

4. Object Oriented Programming using Java

4.1. Historical context

4.2. References to objects

4.3. Classes

4.4. Memory management

4.5. Inheritance

4.6. Interfaces

4.7. Exceptions and assertions

5. Fundamental design patterns

6. Elementary data structures

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

Os conteúdos programáticos permitem introduzir e desenvolver os conceitos das linguagens orientadas por objetos, usando como exemplo a linguagem Java, mas também generalizando conceitos. Alguns padrões de projeto fundamentais são introduzidos apresentando a sua aplicação a casos concretos dos conteúdos programáticos. A modelação UML é apresentada acompanhando os conteúdos programáticos sendo aplicada também em casos concretos.

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

The syllabus was developed to introduce and extend the concepts of object oriented programming, applying them with Java programming language, but also generalizing concepts. Some fundamental design patterns are presented applying them to concrete cases included in the syllabus. UML modelling is presented during the course being applied also to concrete cases.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está dividida numa componente teórica e numa prática (laboratorial).

Nas aulas teóricas os conteúdos são apresentados e discutidos. A apresentação é efectuada com apoio de computador para projecção de transparências e execução de demonstrações. Na componente prática são aplicados os conhecimentos apreendidos na teórica no desenvolvido de mini-projectos de programação, passando por atividades que vão desde a modelação à implementação e depuração.

O conteúdo teórico lecionado está publicado na tutoria electrónica da UAlg (moodle), bem como todos os enunciados das fichas práticas, e outros materiais de apoio.

Métodos de avaliação, incluindo forma de cálculo da classificação final:

A avaliação, em qualquer época (normal, recurso, especial para finalistas, melhoria de classificação e trabalhadores estudantes) é composta por duas componentes:

classificação final = 60% Exame + 40 % Avaliação prática

(Aprovação se classificação final \geq 9,5 valores)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This subject is divided in 2 components: a theoretical and a practical (laboratory).

In theoretical lectures, course contents are presented and discussed. Slides and demos presented are computer supported.

In the practical component the skills learned in lectures will be used in the development of mini-projects.

Theoretical contents are published in UAlg's "tutoria electronica" (moodle), as well as lab assignments and other supporting material.

Registration in lab classes and submission of assignments is done with support of a web application developed specifically for this purpose.

Assessment, including how to obtain the final grade:

Assessment, at any season (regular, recourse, special for finalists, grade improvement, working students) has 2 components:

final grade = 60% written exam + 40% labs assessment

(Approval if final grade ≥ 9.5 (rounded to 10), grade range: [0, 20] values)

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

Os conteúdos teóricos apresentados são desenvolvidos na componente prática. Os tutoriais e trabalhos práticos permitem aplicar não só os conceitos da linguagens orientadas por objetos, mas também a modelação UML e a aplicação de padrões de projeto em problemas concretos.

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

Theoretical contents presented in lectures are applied in labs. Tutorials and assignments promote, not only, the application of object oriented concepts but also practise UML modelling and apply design pattern to concrete problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bruce Eckel. "Thinking in Java, 4th edition", Prentice Hall, New Jersey, 2006, cf. <http://mindview.net/Books/TIJ4>

[Referência complementar sobre padrões de projeto]

Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. "Design Pattern – Elements of Reusable Object-Oriented Software", Addison-Wesley, 1995

[Referência complementar sobre UML]

UML Quick Ref: <http://www.uml.org>

[Referência complementar sobre Estruturas de Dados]

Robert Sedgewick. "Algorithms in Java, 3rd edition – parts 1-4: Fundamentals, data structures, sorting, searching", Addison-Wesley, 2003

Mapa IX - Gestão de Redes e Serviços/Network and Service Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Redes e Serviços/Network and Service Management

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

José Manuel Aguiar Tavares Bastos

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

NA

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

NA

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

Programa resumido:

Esta disciplina pretende dotar os alunos com a capacidade de projectar, instalar e manter uma rede de computadores, tendo como objectivo final fornecer uma série de serviços a um conjunto de utilizadores.

No final da disciplina o aluno

No final da disciplina os alunos deverão estar aptos a:

• Planear uma rede local de computadores

- Configurar routers com filtragem de tráfego
- Configurar serviços fundamentais
- Implementar políticas de segurança em redes de computadores
- Planear e gerir o tráfego de rede

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to equip students with the ability to design, install and maintain a computer network, with the ultimate aim of providing a range of services to a set of users.

At the end of the course students should be able to:

- Plan a local computer network
- Configure routers filtering traffic
- Configure basic services
- Implement security policies in computer networks
- Planning and managing network traffic

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Configuração de uma rede local:

- Introdução a uma rede TCP/IP. Protocolos TCP/IP. Endereços IP e portas.*
- Redes ethernet. Protocolos ARP, ICMP.*
- Hubs e Switches.*
- Encaminhamento IP (routing). Sub-redes. Tabelas de routing. Routers. Protocolos de routing.*
- Firewalls. Regras de filtragem de tráfego.*

Configuração de Serviços:

- Mapeamento de endereços IP: Domain Name System (DNS). DHCP.*
- Encaminhamento de correio electrónico (email): SMTP. Post Office Protocol (POP3).*
- Web: HTTP.*
- Ficheiros e logins em ambiente UNIX: NIS e NFS.*
- Ficheiros e logins em ambiente Windows: SMB.*
- Acesso remoto: ssh e ftp*

Monitorização e segurança da rede:

- Segurança em redes: Detecção de intrusão, Políticas de backup.*
- Transmissão cifrada de dados: Chaves simétricas e assimétricas. Protocolos seguros (ssh, https). Redes privadas virtuais (VPNs)*
- Monitorização e gestão de rede (SNMP).*

6.2.1.5. Syllabus:

Setup a home network:

- Introduction to a TCP / IP network. TCP / IP protocols. IP addresses and ports.*
- ethernet networks. ARP, ICMP.*
- Switches and Hubs.*
- IP Routing (routing). Subnets. Routing tables. Routers. Routing protocols.*
- Firewalls. Traffic filtering rules.*

Services Configuration:

- mapping of IP addresses: Domain Name System (DNS). DHCP.*
- Submission of electronic mail (email): SMTP. Post Office Protocol (POP3).*
- Web: HTTP.*
- Files and logins in UNIX environment: NIS and NFS.*
- Files and logins on Windows: SMB.*
- Remote Access: ssh and ftp*

Monitoring and Network Security:

- (a) Network Security: Intrusion Detection, Policy backup.*
- (b) Transmission of encrypted data: symmetric and asymmetric keys. Secure protocols (ssh, https). Virtual Private Networks (VPNs)*
- (c) Monitoring and network management (SNMP).*

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

Os vários protocolos e serviços incluídos no programa da disciplina são imprescindíveis para que os alunos consigam projectar, instalar e manter uma rede de computadores.

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

The protocols and services included in syllabus are essential for students to be able to project, install and maintain a computer network.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *A avaliação desta disciplina consiste num exame em época normal e num exame em época de recurso.*
- *Para ser admitido a exame o aluno tem que ter frequência com aproveitamento em 10 laboratórios realizados durante o semestre, isto é em 10 dos 13 previstos.*
- *Cada laboratório realizado com aproveitamento conta 0.3% para a nota final; a avaliação continua tem uma ponderação máxima de 30% na nota final*
- *A nota final é a média ponderada de*

NOTA_FINAL = 70% EXAME + 30% LABs

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The assessment of this course consists of an examination in a normal season and an appeal exam.

- *To be admitted to the exam the student must have successfully performed in ten laboratories during the semester, ie in 10 of the 13 provided.*
- *Each laboratory performed successfully accounts for 0.3% of final note, the continual evaluation has a maximum weighting of 30% of the final grade*
- *The final grade is the weighted average of*

NOTA_FINAL = 70% EXAM + 30% LABs

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

O uso de vários laboratórios, e de avaliação contínua, permitirá que os alunos adquiram a capacidade de planear uma rede, configurar protocolos e serviços, e implementar políticas de segurança em redes.

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

The use of laboratories, and continual evaluation, will allow students to acquire the ability to plan a network, configure protocols and services, and implement security policies in computer networks.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Jorge Granjal, Gestão de Sistemas e Redes em Linux, FCA 2010*
- *F. Boavida, M. Bernardes, P. Vapi, Administração de Redes Informáticas, FCA 2009*
- *Craig Hunt, Linux Network Servers, SYBEX 2002*
- *Olaf Kirch, Linux Network Administrator's Guide, O'REILLY 2000*

Mapa IX - Álgebra Linear/Linear Algebra**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Álgebra Linear/Linear Algebra

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):*Paulo Alexandre Semião (2 horas T e 2 horas TP)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Nenad Manojlovic (2 horas T e 2 horas TP)***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Nenad Manojlovic (2 hours T and 2 hours TP)***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Proporcionar ao aluno uma formação básica em Álgebra Linear, para que possa entender e compreender, não só os conhecimentos transmitidos durante a leção da disciplina, mas também adquirir uma sólida base matemática, de modo a que, possa mais tarde, aprender pelos seus próprios meios. Estimular o interesse pela disciplina, bem como, o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico.**Prevê-se que, o aluno domine conceitos sobre matrizes, sistemas de equações lineares, determinantes, valores próprios e vectores próprios, produto interno, externo e misto de vectores e respectivas aplicações.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Provide to the student a solid background in Linear Algebra, so that they can understand and comprehend, not only the knowledge given during the lectures, but also to acquire a solid mathematical basis such that, later on, they can learn by themselves. Stimulate the interest in Linear Algebra and also develop the critical thinking and reasoning.**It is intended that the student should dominate concepts on matrices, systems of linear equations, determinants, eigenvalues and eigenvectors, inner product, external and mix product of vectors and their respective applications.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Capítulo 1. Sistemas de equações lineares. Determinantes.**Capítulo 2. Espaços vectoriais. Aplicações lineares.**Capítulo 3. Matrizes.**Capítulo 4. Valores próprios e vectores próprios.**Capítulo 5. Espaços vectoriais com produto interno.***6.2.1.5. Syllabus:***Capítulo 1. Systems of linear equations. Determinants.**Capítulo 2. Vector spaces. Linear transformations.**Capítulo 3. Matrices.**Capítulo 4. Eigenvalues and eigenvectors.**Capítulo 5. Vector spaces with inner product***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Os conteúdos programáticos estão inteiramente de acordo com os objectivos de aprendizagem, pois o capítulo 2 da unidade curricular é a base de todos os assuntos envolvidos em Álgebra linear e os capítulos 1, 3, 4 e 5 estão em consonância com uma formação básica nesta disciplina sendo, por sua vez, esta disciplina é fundamental e de aplicação inegável a outras disciplinas do referido curso.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***The syllabus is in accordance with the goals of the learning outcomes, since chapter 2 of the curricular unit is the base for all the subjects involved in Linear Algebra and the chapters 1, 3, 4, and 5 are in line with a basic formation in the subject, on the other hand, the curricular unit is fundamental and has undeniable applications to other units of the course.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Aulas Teóricas (30 horas):*

As aulas teóricas são dadas pelo método predominantemente expositivo, mas também é utilizado o método interrogativo, tendo por base a tentativa da formação de um diálogo construtivo entre o docente e o aluno, de modo a que este aprenda e/ou solidifique os conceitos envolvidos. Foi utilizado um software educativo de matemática, o qual foi desenvolvido pelo docente responsável da unidade curricular, para a aprendizagem de determinados conteúdos programáticos.

Aulas Teórico-práticas (30 horas):

O objectivo principal das aulas teórico-práticas é pôr os alunos a interpretar e a resolver os exercícios propostos na sebenta da unidade curricular, de modo a que, adquiram um bom conhecimento dos assuntos envolvidos.

Métodos de avaliação:

Durante o período letivo, são realizados quatro momentos de avaliação (dois testes e dois exames).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

T Lessons (30 h): theoretical lessons are given predominantly by the expository method, but we also use the evaluatory method, based on the attempt of forming a constructive dialog between the student and the teacher, so that he can learn and/or solidify the concepts involved. We used an educational software, developed by the responsible academic member of the curricular unit, for the learning of certain subjects.

TP Lessons (30 h): The main goal of the tp lessons is to put the students to interpret and solve the problems proposed from the exercises workbook so that, they acquire a good knowledge of the issues involved. Solving the exercises is an integral part of the study and not a mere complement. In the beginning of each lesson the teacher proposes a set of exercises to solve and at the beginning of each section the teacher will show how to solve a problem type.

Assessment methods: Were performed four assessment moments (two tests and two exams) during the lecture period

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

As metodologias de ensino bem como a respectiva avaliação estão de acordo com os objectivos de aprendizagem, pois a exposição das matérias nas aulas teóricas e teórico-práticas seguem os conteúdos programáticos constantes na sebenta teórica e sebenta teórico-prática, que foram providenciadas aos alunos no início do ano letivo e disponibilizadas na respectiva tutoria eletrónica. Estas sebentas contêm todos os conteúdos programáticos teóricos e teórico-práticos que são lecionados durante o período letivo e que estão de acordo com o respectivo programa da disciplina

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

The teaching methods and the respective assessment are in accordance with the learning goals, since the exposition of the subjects in the theoretical and theoretical-practical lectures follow the syllabus contained in the theoretical workbook and theoretical-practical workbook, that were become available to students in the “electronic tutoring” at the beginning of the semester. These workbooks contain all the subjects that are taught during the semester and are in accordance to the syllabus of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livros de texto/Subjects' books:

- *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, António José Antunes Monteiro, Edição da Associação dos Estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa
- *Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica*, E. Giraldez, V. H. Fernandes e M.P.M. Smith, McGraw-Hill
- *Linear Algebra and its applications*, Gilbert Strang, Saunders College
- *Álgebra Linear e Geometria Analítica Vol. I e II*, F.R. Dias Agudo, Livraria Escolar Editora
- *Álgebra Linear*, C. Silva Ribeiro e Gregório Luís, McGraw-Hill
- *Elementary Linear Algebra*, Howard Anton, John Wiley & Sons, Livros de exercícios:
- *Álgebra Linear e Geometria Analítica - Problemas e exercícios*, A. Monteiro, G. Pinto e C. Marques, McGraw-Hill
- *Álgebra Linear (Coleção Schaum)*, Seymour Lipschutz, McGraw-Hill

Mapa IX - Física II/Physics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física II/Physics II

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

Valentin Bessergenev (60T+15PL)

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

Maria Leonor Nunes Ribeiro Cruzeiro (67.5TP)
Ana Maria Rodrigues (22.5TP+45PL)

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

Maria Leonor Nunes Ribeiro Cruzeiro (67.5TP)
Ana Maria Rodrigues (22.5TP+45PL)

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

Resumo descritivo:

Esta disciplina visa introduzir os alunos a um conjunto de tópicos de Física com relevância para as ciências naturais e para as engenharias. O programa está dividido em dois capítulos, nomeadamente, a Termodinâmica e o Eletromagnetismo.

No final, os alunos devem:

Descrever com rigor conceitos, leis e fenómenos no âmbito das duas áreas principais mencionadas no Resumo descritivo.

Resolver questões problemáticas no âmbito das duas áreas principais mencionadas no Resumo descritivo, a partir do conhecimento das leis necessárias para a modelação dos respetivos fenómenos e processos físicos.

Realizar trabalhos experimentais no âmbito das duas áreas principais mencionadas no Resumo descritivo, a partir dos protocolos e fichas de resultados disponibilizados.

Elaborar relatórios sobre os trabalhos experimentais com rigor, clareza e concisão, usando com eficiência esquemas gráficos, tabelas e resultados expressos, sempre que possível, com a estimativa dos erros.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Short summary:

This course aims at introducing the students to a set of topics in Physics that are relevant for natural sciences and engineering degrees. Thus, the program is divided into two main chapters, namely, Thermodynamics and Electromagnetism.

Completely successful students should:

Describe in a rigorous manner, concepts, laws and phenomena within the two main areas mentioned in the short summary.

Solve problems within the two main areas mentioned in the short summary, using their knowledge of the laws needed to model the corresponding phenomena and physical processes.

Realize experimental work within the two main areas mentioned in the short summary, following the experimental protocols and the forms provided by the teacher beforehand.

Write clear, rigorous and concise reports about the experimental works they have done, and use in an efficient manner tables and plots, expressing the results with their respective estimated precision, whenever possible.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Termodinâmica

Equilíbrio Térmico. Temperatura. Expansão térmica. Calor e trabalho. Capacidade calorífica. Calor latente. Primeiro princípio da termodinâmica. Teoria cinética de gases. Variáveis de estado.

Equação de estado dos gases ideais. Processos termodinâmicos. Processos isotérmicos, isocóricos, isobáricos e adiabáticos. Processos cíclicos. Constante adiabática dos gases. Entropia.

Processos reversíveis e irreversíveis. Segundo princípio da termodinâmica. Máquinas térmicas e máquinas frigoríficas. Rendimento.

2. Eletromagnetismo

Carga elétrica. Força de Coulomb. Campo elétrico. Potencial elétrico. Linhas equipotenciais e linhas de campo. Campo elétrico de uma carga pontual. Movimento de cargas em campos elétricos.

Fluxo de um campo vetorial. Lei de Gauss. Condensadores. Corrente elétrica. Lei de Ohm. Campo magnético. Força de Lorentz. Movimento de uma partícula carregada num campo magnético. Lei de Bio-Savart. Indução Magnética. Lei de Ampère.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Thermodynamics

Thermal equilibrium. Temperature. Thermal expansion. Heat and work. Heat capacity. Latent heat. First law of Thermodynamics. Kinetic theory of gases. State variables. Equation of state of ideal gases. Thermodynamic processes. Isothermal, isocoric, isobaric and adiabatic processes. Cyclic processes. Adiabatic constant of gases. Quasi-static processes. Entropy. Reversible and irreversible processes. Second law of Thermodynamics. Heat engines and refrigerators. Yield.

2. Electromagnetism

Electric charge. Coulomb force. Electric field. Electric potential. Equipotential lines and field lines. Electric field of a point charge. Movement of charge in electric fields. Flow of a vector field. Gauss's Law. Capacitors. Electric current. Current density. Ohm's Law. Magnetic field. Lorentz magnetic force. Movement of a charged particle in a magnetic field. Magnetic force on an electric current. DC motor. Bio-Savart Law. Magnetic Induction. Ampere's law.

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

Os conteúdos programáticos constituem uma abordagem de carácter básico às leis e conceitos da Termodinâmica e Eletromagnetismo permitindo por isso aos alunos satisfazer o objetivo principal de "descrever com rigor conceitos, leis e fenómenos no âmbito destas duas áreas".

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

The syllabus is a basic approach to the concepts and laws of thermodynamics and electromagnetism thus allowing students to meet the main goal of "accurately describing concepts, laws and phenomena under those two areas."

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação da disciplina compreende momentos presenciais (aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais) e momentos de trabalho individual — na biblioteca ou em casa.

Os momentos de trabalho individual e em grupo destinam-se à preparação das aulas práticas, ao estudo dos assuntos teóricos e à resolução de problemas e de exercícios de preparação para exames presenciais.

A avaliação tem dois momentos. Num primeiro momento avalia-se a prestação dos alunos nas aulas laboratoriais, o que tem um peso de 30% na nota final e num segundo momento os alunos fazem um exame sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas, com problemas do mesmo tipo dos que são resolvidos nas aulas teórico-práticas, tendo a nota do exame final um peso de 70% na nota final. Nota mínima de avaliação de trabalhos laboratoriais é 10 valores. Nota mínima de avaliação da parte teórica da disciplina é 9 valores

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of the course includes classroom time (lectures, laboratory and exercise classes) and moments of individual work - in the library or at home.

The moments of individual and group work are intended to prepare the practical classes, and for the study of theoretical issues and for problem-solving and preparation for exams.

The evaluation has two moments. In a first moment the performance of the students in laboratory classes is evaluated, and its mark has a weight of 30% in the final grade; in a second moment students take an exam on the material taught in the lectures, with the same type of problems that are solved in exercise classes; the grade of this exam has a weight of 70% in the final grade. The minimum allowed grade for the laboratory work is 10 (in 20). The minimum allowed grade in the the exam is 9 (in 20)

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que:

As aulas teóricas são expositivas, incluindo exemplos ilustrativos de aplicação dos conceitos e equações. Os alunos são incentivados a participar activamente nestas aulas, colocando questões, fazendo comentários e discutindo os temas abordados. São disponibilizadas aos alunos fichas de exercícios de aplicação da matéria exposta nas aulas teóricas. Os alunos devem, antes das aulas teórico-práticas, tentar resolver os exercícios propostos, identificando as dúvidas quer sobre os conceitos teóricos, quer sobre a sua aplicação a situações concretas.

Nas aulas teórico-práticas, estas dúvidas são esclarecidas, sendo colocada maior ênfase nos exercícios em que os alunos tiveram mais dificuldade ou que não conseguiram resolver sozinhos. As aulas teórico-práticas estão centradas nos alunos, esperando-se que eles participem activamente.

Nas aulas práticas, laboratoriais, os protocolos das experiências, assim como folhas de resultados, são disponibilizados antecipadamente, devendo os alunos estudar a introdução teórica e o procedimento experimental. Os alunos realizam então experiências com o fim de verificar a validade dos modelos apresentados nas aulas teóricas, as quais incluem a aquisição e o tratamento de dados com recurso a ferramentas informáticas. Após as aulas laboratoriais, os alunos elaboram, em grupo, a redacção das respectivas fichas e relatórios com a apresentação e discussão dos resultados obtidos.

Em resumo, no seu conjunto, as aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais, assim como os momentos de trabalho individual, fornecem aos alunos os meios necessários para eles adquirirem o conhecimento necessário sobre as leis e conceitos fundamentais da Termodinâmica e Eletromagnetismo e a capacidade de resolver questões práticas nessas duas áreas da Física.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course because:

In the lectures the topics are presented, including illustrative examples of application of the concepts and equations. Students are encouraged to participate in a proactive manner in these lectures,

asking questions, making comments and discussing the themes. Series of exercises of matter exposed in the lectures are made available to the students. Students must, before the exercise classes, try to solve the exercises, identifying doubts both about the theoretical concepts and laws, and about their application to specific situations.

In the exercise classes, these doubts are clarified, and placed greater emphasis on the exercises in which students had greater difficulty or were unable to solve by themselves. The exercise classes are centered on the student, who are expected to participate actively.

Before the laboratory classes, the protocols of the experiments, as well as results sheets, are made available in advance to the students, who are expected to study the theoretical introduction as well as the experimental procedure. Students then perform experiments to check the validity of the models presented in the lectures. These experiments include the acquisition and processing of data using computer tools. After the laboratory classes, the students prepare, together with the colleagues that are part of the same group, the results sheets and reports with the results obtained and a short discussion of these results.

In summary, taken together, the theoretical, exercise and laboratory classes, as well as the moments of individual work, provide the students with the resources necessary for them to acquire the knowledge about the laws and concepts of thermodynamics and electromagnetism and to resolve practical problems in these two areas of physics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

D. Haliday, R. Resnick and J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley.

R. A. Serway, Physics for Scientists and Engineers, Saunders

Mapa IX - Sistemas de Controlo I/Control Systems I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Controlo I/Control Systems I

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

João Miguel Gago Pontes de Brito Lima T-22.5; TP-15; P-22.5

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

Não há

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

NA

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

Concluindo esta UC, para SLIT contínuos o aluno deverá saber:

- Analisar um sistema utilizando a resposta na frequência.*
- Projectar compensadores avanço e atraso.*
- Determinar se um sistema em espaço de estados, é observável ou controlável.*
- Compensar um sistema, aplicando realimentação de variáveis de estado.*
- Projectar observadores de ordem total ou reduzida.*

Estas competências são necessárias para o aproveitamento na UC Sistemas de Controlo II.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of this unit, for continuous LTI systems, the student will have learnt:

How to analyse a system using the frequency response.

How to design a lag compensator and a lead compensator.

How to test the controllability and observability of a system.

How to compensate a system by pole placement using state feedback.

How to design a full-order observer and a reduced-order observer.

These competences are needed for a successful outcome in the next unit, Control Systems II.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Análise da resposta na frequência***Diagramas de Bode; Sistemas de fase mínima; Relação entre a resposta ao degrau e a resposta na frequência**Identificação de sistemas; Diagramas de Nyquist; Traçados de Nichols; Critério de Estabilidade de Nyquist; Margens de ganho e de fase; Resposta em malha fechada; Análise em regime estacionário; Círculos de ganho e de fase constantes; Ajuste de ganho***2. Projeto de Sistemas****2.1 Especificações de Desempenho****2.2 Modelo Entrada-Saída***Topologias de Compensação; Síntese de compensadores atraso e avanço; no plano s e usando diagramas de Bode***2.3 Modelos de espaço de estados****2.3.1 Controlabilidade e Observabilidade***Forma canónica de Kalman-Gilbert; Transformações Lineares***2.3.2 Realimentação de variáveis de estado***Projecto por equação de estado; Comportamento em regime estacionário; Realimentação da saída; Rejeição de perturbações; Controlo feedforward para perturbações mensuráveis; Realimentação de estado, controlo feedforward, controlo integral; Observadores***6.2.1.5. Syllabus:****1. Frequency response analysis***Bode diagrams**Minimum phase systems**Relation between step response and frequency response**Systems identification**Nyquist diagrams**Nichols plots**Nyquist's stability criterion**Gain and phase margins**Closed-loop response**Steady state analysis**Constant gain and phase contours**Gain adjustment***2. Systems design****2.1. Performance specification****2.2. Input-output model***Topologies of compensation**Design of lag and lead compensators, in the s -plane and using the Bode diagram***2.3. State-space models****2.3.1. Controllability and Observability***Kalman-Gilbert canonical form**Linear transformations***2.3.2. State-variable feedback***State equation design**Steady-state behavior**Output feedback**Disturbance rejections**Feedforward control for measurable disturbances**State feedback, feedforward control, integral control**Observers***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***A análise de sistemas no domínio da frequência é realizada no capítulo 1, utilizando os diagramas de Bode, Nyquist e Nichols. Ainda no capítulo 1 é estudada a estabilidade de sistemas recorrendo*

ao critério de Nyquist bem como avaliada a distância de um sistema ao limiar de estabilidade recorrendo ao cálculo de margens de estabilidade.

No capítulo 2 é cumprido o objectivo de síntese de controladores, tanto para sistemas com representação externa (função de transferência) como sistemas com representação interna (no espaço de estados). Assim, as noções de controlabilidade e observabilidade são introduzidas no capítulo 2 onde são também projectados observadores.

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

The system analysis in the frequency domain is performed in the chapter 1; Bode, Nyquist and Nichols diagrams will be used. In this chapter the Nyquist stability criterion will be study, as well the distance to the stability threshold by evaluation of the stability margins.

In the chapter 2 the goal of compensation design is accomplished for systems represented by transfer functions and systems represented in the state space. Thus, controllability and observability are introduced in the chapter 2 where it also takes place the observer design.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC é lecionada com aulas T, TP e P lab. Nas aulas Ta matéria é exposta recorrendo-se, sempre que necessário, a exemplos.

Nas aulas TP o professor e os alunos resolvem problemas; haverá tempo para esclarecimento de todas as questões relativas à matéria em geral, a problemas propostos, aconselhados para resolução individual ou apenas iniciados.

As aulas práticas laboratoriais destinam-se à resolução de problemas mais longos que exigem um estudo mais demorado da matéria; recorrendo a meios de simulação numérica e gráfica bem como a kits laboratoriais.

Critério de avaliação:

A avaliação é distribuída com exame final

Durante a frequência da disciplina são realizados: Mini-testes (T) e Trabalhos de Laboratório (L).

No final da disciplina é realizado um exame final (E).

A nota final da disciplina é dada por (F); $F=0,6E+0,3L+0,1T$

Fica aprovado o aluno que obtenha $F > 9,5$

Na época de recurso é realizado um exame (Er):

A nota final da disciplina é dada por (F); $F = 0,6Er+0,3L+0,1T$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This unit has theoretical lectures, theoretical-practical lectures and practical lectures. In the theoretical lectures the concepts will be exposed, if needed, it will be used same examples.

In the theoretical-practical lectures the professor and students solve some problems; the students are encouraged to solve suggested problems by them self, it will have time to clarify any doubt related with this unit.

In the practical lectures it will be solved more extensive problems that need a previous study; this kind of lectures uses computational means and laboratory kits.

The unit assessment is distributed with a final exam.

During the class period 2 components will be employed: Mini-tests (T) e Lab. works (L).

At final a normal exam takes place (E).

The final mark is: $F=0,6E+0,3L+0,1T$

The student will pass if $F > 9,5$.

If needed the student have an extra exam (Er); in this case the final mark will be $F = 0,6Er+0,3L+0,1T$

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

Esta é a 2ª de 3 UC obrigatórias na área de Sistemas de Controlo. Tal como a UC anterior (Teoria de Sistemas) esta UC trata apenas sistemas contínuos. Os conceitos introduzidos na UC anterior, essencialmente representação de sistemas, são essenciais para esta UC que é maioritariamente de projecto.

A componente de análise desta UC (na frequência), juntamente com as matérias da UC anterior, vão ser necessárias para a 3ª UC da área em que os sistemas estudados são amostrados

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

This is the 2nd (out of 3) mandatory unit in control system. Like the previous one (Systems Theory) in this unit only continuous systems take place. The concepts introduced in Systems Theory (systems representation) are essential for this unit where the goal is the design of control systems.

The frequency analysis, together with the concepts learned in Systems Theory, will be needed for the 3rd unit, where the systems will be sampled.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Apontamentos on-line/ On line teacher's book*

- *M. I. Ribeiro, Análise de Sistemas Lineares, IST Press*
- *John J. D'Azzo e Constantine H. Houpis, Linear Control Systems Analysis and Design, McGraw-Hill*
- *Katsuhiko Ogata, Solving Control Engineering Problems using Matlab, Prentice-Hall, 1994*
- *B. Shahian, M. Hassul, Control System Design using Matlab, Prentice Hall, 1993*
- *Lourtie, Sinais e Sistemas, Escolar Editora, 2002*
- *Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, Modern Control Systems, 7ª ed., Addison Wesley, 1995*
- *Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering, 2ª ed., Prentice-Hall, 1990*

Mapa IX - Análise Matemática I/Mathematical Analysis I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I/Mathematical Analysis I

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

Marco Ariën Mackaaij (30T)

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

Celestino António Maduro Coelho (45TP)

Paulo Alexandre Valentim Semião (135TP)

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

Celestino António Maduro Coelho (45TP)

Paulo Alexandre Valentim Semião (135TP)

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

- *Capacidade de estudar analiticamente uma função real duma variável real e esboçar o seu gráfico.*
- *Saber calcular primitivas e integrais*
- *Aplicar integrais para o cálculo de áreas*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of term, the student should be able to:

- *study analytically a real one-variable function and sketch its graph.*
- *calculate anti-derivatives and integrals*
- *use integrals to compute areas*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Funções reais de uma variável real*

1.1 *Definições básicas e representação gráfica de funções*

1.2 *Funções elementares*

1.3 *Funções inversas*

1.4 *Limites de funções*

1.5 *Continuidade de funções*

2. Cálculo diferencial

2.1 Definições básicas e interpretação gráfica de derivadas

2.2 Diferencial

2.3 Derivada de somas, produtos e quocientes de funções

2.4 Derivada das funções elementares

2.5 Derivada da função composta

2.6 Derivada da função inversa

2.7 Derivadas de ordem superior

2.8 Regra de l'Hôpital

2.9 Estudo de função

3. Cálculo integral

4.1 Definição de integral de Riemann

4.2 Definição de primitiva e propriedades básicas

4.3 Primitivas imediatas

4.3 Teorema principal de cálculo integral

4.4 Primitivação e integração por partes

4.5 Primitivação e integração por substituição

4.6 Primitivação e integração de funções racionais

4.7 Integrais impróprios

4.8 Cálculo de áreas

6.2.1.5. Syllabus:

1. Real one-variable functions

1.1 Basic definitions of functions and graphs

1.2 Elementary functions

1.3 Inverse functions

1.4 Limits

1.5 Continuity

2. Differential calculus

2.1 Basic definitions and geometric interpretation of derivative

2.2 Differential

2.3 Derivative of sums, products e quotients

2.4 Derivative of elementary functions

2.5 Chain rule

2.6 Derivative of inverse functions

2.7 Higher derivatives

2.8 l'Hôpital's rule

2.9 Complete analytic study of functions

3. Integral calculus

4.1 Definition of the Riemann integral

4.2 Definition of anti-derivative and basic properties

4.3 Immediate anti-derivatives

4.3 Principal theorem of integral calculus

4.4 Integration by parts

- 4.5 Integration by substitution
- 4.6 Integration of rational functions
- 4.7 Improper integrals
- 4.8 Calculation of areas

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos correspondem exactamente aos objetivos da unidade curricular.

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

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas (30 horas):

- *Aulas expositivas em que se apresenta a teoria e exemplos cruciais para ilustrar os conceitos ou os resultados novos.*
- *Os alunos são desafiados a responder às perguntas do docente durante a apresentação dos exemplos.*

Aulas Teórico-práticas (45 horas)

- *Aulas em que os alunos devem tentar resolver exercícios apresentados nas folhas preparadas pelo corpo docente desta disciplina.*
- *A teoria que serve de base para a resolução dos exercícios está resumida no início de cada capítulo nas folhas de exercícios.*
- *Os alunos devem tentar resolver os exercícios enquanto o docente os ajuda e esclarece dúvidas pessoalmente. No fim da aula o docente explica a resolução dos exercícios propostos no quadro.*

Avaliação:

A avaliação à disciplina compreende a realização de duas frequências, um exame de época normal e um exame de época de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (30 hours):

- *Expository lectures in which the concepts and results are presented and crucial examples are explained.*
- *The students are challenged to actively answer questions about the examples during the lecture.*

Problem classes (45 hours)

- *Classes in which the students are helped to solve the exercises on the problem sheets, which have been prepared by the team who teaches the course.*
- *The necessary theory for the resolution of the exercises is summarized at the beginning of each chapter of the problem sheets.*
- *The students should try to solve the exercises themselves, while the teacher helps students individually when necessary. At the end of the class the teacher solves the exercises on the white board.*

Evaluation:

There are two tests during the term and an exam at the end. After that, there is a resit.

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

As aulas teóricas servem para os alunos aprenderem os conceitos, os problemas e os métodos de resolução numa forma coerente e sistemática. As aulas teórico-práticas servem para os alunos porem em prática os novos conhecimentos e aprofundarem a sua compreensão da matéria. O tipo de problemas na avaliação corresponde exactamente ao tipo de exercícios estudados e explicados nas aulas teórico-práticas. Desta forma os testes permitem ver até que ponto os alunos desenvolveram as competências.

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

In the lectures the students are taught the concepts, the problems and the methods for solving them, in a coherent and systematic way. In the problem classes the students learn to apply the theory and the exercises will help them improve their understanding of the theory. For the evaluation the students are required to solve problems which are of the same type as the exercises studied and explained in the problem classes. In this way, the tests and the exams give a good evaluation of the students' understanding of the subject and his or her capabilities in solving calculus problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

T. Apostol, Cálculo I e II

J. Campus Ferreira, Introdução à Análise Matemática

A. Ostrowski, Lições de Cálculo Diferencial e Integral I

N. Piskounov, Cálculo Diferencial e Integral I

Earl W. Swokowski, Cálculo com Geometria Analítica

Mapa IX - Probabilidades, Estatística e Processos Estocásticos/Probability, Statistics and Stochastic Processes

6.2.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades, Estatística e Processos Estocásticos/Probability, Statistics and Stochastic Processes

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

Nelson Gomes Rodrigues Antunes (30T + 30 TP)

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

No corrente ano lectivo não existem outros docentes envolvidos na leção.

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

In the current academic year there are no other academic staff involved in the teaching.

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

Saber aplicar os principais conceitos e métodos da teoria das probabilidades e processos estocásticos na resolução de problemas de natureza aleatória. Utilizar os principais métodos de estatística indutiva para a elaboração de conclusões a partir de um conjunto de dados (amostra).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the students should be able to apply the main concepts and methods of probability theory and stochastic processes to solve problems that involve randomness. Use the main inductive statistical methods for drawing conclusions from a data set (sample).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Probabilidades*
- 2 - Variáveis aleatórias e distribuições*
- 3 - Distribuições conjuntas de probabilidade*
- 4 - Estimação*
- 5 - Testes de hipóteses*
- 6 - Processos de Markov*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - Probability*
- 2 - Random variables and distributions*
- 3 - Joint Probability Distributions*
- 4 - Estimation*
- 5 - Hypothesis Testing*
- 6 - Markov Processes*

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

A sequência dos conteúdos programáticos permite, inicialmente, introduzir os conceitos básicos de probabilidade assim como alguns teoremas importantes. De seguida, são definidas variáveis aleatórias discretas e contínuas e apresentadas as principais distribuições de probabilidade. Posteriormente, são estudadas distribuições conjuntas de probabilidade. A aquisição destes conhecimentos de teoria das probabilidades é fundamental para o estudo da inferência estatística e de processos estocásticos. São introduzidos métodos de inferência estatística, tais como, estimação pontual e por intervalos de confiança, e testes de hipóteses, de forma a obter conclusões para um conjunto geral de dados (população) a partir da análise de casos particulares (amostra). Finalmente, são estudados processos de Markov em tempo discreto e em tempo contínuo para representar a evolução de um sistema ao longo do tempo.

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

The sequence of syllabus allows initially to introduce the basic concepts of probability as well as some important theorems. Discrete and continuous random variables are then studied and the main probability distributions are presented. Joint probability distributions are discussed. The acquisition of knowledge of probability theory is essential to the study of statistical inference and stochastic processes. Statistical inference methods are introduced, such as, point estimation, confidence intervals, and hypothesis testing, in order to draw conclusions for a general set of data (population) from the analysis of particular cases (sample). Finally, Markov processes are studied in discrete time and continuous time to represent the evolution of a system over time.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição teórica dos conteúdos e, sempre que possível, acompanhada com exemplos ilustrativos na área de engenharia.

Aulas Teórico-Práticas: Resolução de fichas de exercícios com aplicações à área de engenharia. Adicionalmente são fornecidos exercícios para os alunos resolverem nas horas de estudo.

Existe um horário semanal para o esclarecimento de dúvidas aos alunos.

A avaliação da disciplina é feita de forma distribuída com exame de época normal. Durante o período de aulas realizam-se dois testes. A classificação final do aluno é obtida de:

(1) 20% Teste 1 + 20% Teste 2 + 60% Exame de Época Normal

Os alunos que não tiverem aproveitamento são admitidos a exame de época de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures – exposition of the contents and, whenever possible, accompanied with illustrative examples in engineering.

Practical: resolution of exercises with applications to engineering. Additionally exercises are provided for students to solve in hours of study.

There is a weekly schedule to answer questions for students.

The course evaluation is done with two test during classes and a final examination. The final grade of a student is obtained from:

(1) 20% Test 1 + 20% Test 2 + 60% Exam

Students can apply to a supplementary exam if they fail in the evaluation.

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

A introdução dos conceitos teóricos acompanhados de exemplos ilustrativos de interesse, na área de engenharia, pretende ser uma forma apelativa para que os alunos se interessem e adquiram os conceitos fundamentais na área de Probabilidades, Estatística e Processos Estocásticos.

A resolução de exercícios sobre a matéria lecionada, com aplicações à área de engenharia, vai permitir consolidar os conceitos adquiridos. A disponibilização de exercícios adicionais serve de apoio ao estudo independente dos alunos, permitindo-lhes interagir com o docente no horário de dúvidas. No final da unidade curricular, os alunos devem ter adquirido as competências necessárias para resolução de problemas de natureza aleatória e de elaboração de conclusões a partir de um conjunto de dados estatísticos.

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

The introduction of theoretical concepts accompanied by illustrative examples of interest in the area of engineering, aims to be an appealing way for students to become interested and acquire the fundamental concepts in the area of Probability, Statistics and Stochastic Processes.

The resolution of exercises on the subjects taught, with applications to engineering, will allow to consolidate the acquired concepts. The availability of additional exercises serves to support the independent study of the students, allowing them to interact with the instructor in office hours. At the end of the course, students should have acquired the skills necessary for solving problems involving randomness and drawing conclusions from a set of statistical data.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Montgomery, Douglas. C e Runger, George C. Applied Statistics and Probability for Engineers, 4ª edição, John Wiley & Sons, New York, 2006.

Ross, Sheldon M. Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 4ª edição, Academic Press, 2009.

Ross, Sheldon M. Introduction to Probability Models, 9ª edição, Academic Press, 2006.

Pestana, D. e Veloso, S. Introdução à Probabilidade e à Estatística. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2002.

Mapa IX - Arquitetura de Computadores/Computer Architecture

6.2.1.1. Unidade curricular:

Arquitetura de Computadores/Computer Architecture

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

Johannes Martinus Hubertina du Buf (30h T and 30h P)

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

Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel (60h P)

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

Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel (60h P)

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

Após a conclusão da disciplina, os alunos deverão compreender os princípios básicos da arquitetura, dos sistemas mais simples até os sistemas mais avançados, para além do comportamento e desempenho desses sistemas em relação ao software e aplicações reais (incluindo alguns aspectos da otimização de código e do desenvolvimento de código em assembly e C).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After finishing this subject, students must understand the basic principles of architecture, from the simplest systems to the more advanced, the behaviour and performance of these in relation to software and real applications, including some aspects of code optimisation and developing code at assembly level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

História: do IAS (1946) até o CRAY T3E (1996) etc., desempenho, benchmarks (Linpack e Spec), a lista TOP500 do Dongarra

Arquiteturas simples: unidades, buses, registos, periféricos, a descodificação de instruções, tipos de controlo hardware, e a programação aos níveis micro e nano

Gestão de memória: virtual, caching, interleaving, a hierarquia de memória

Gestão de periféricos: controladores DMA e interrupções, comunicação série e paralela

Periféricos e memória: RAM estática e dinâmica, fitas, discos, um terminal, teclado e monitor

Arquiteturas avançadas: RISC, pipelining, vector, superescalar, R10000 da MIPS, PVP, SMP, MPP, NUMA, GPGPU

Introdução aos processadores da Intel (8085 e família x86), AMD etc.

Programação de um processador da MIPS, instruções e linguagem assembly. Programação de dispositivos simples de entrada e saída e um device driver.

6.2.1.5. Syllabus:

History: from the IAS (1946) to the CRAY T3E (1996) etc., performance, benchmarks (Linpack and SPEC), Dongarra's TOP500 list

Simple architectures: units, busses, registers, peripherals, instruction decoding, types of hardware control with micro and nano programming

Memory management: virtual, caching, interleaving, memory hierarchy

Management of peripherals: DMA and interrupt controllers, serial and parallel communication

Peripherals and memory: static and dynamic RAM, tapes, disks, a terminal, keyboard and monitor

Advanced architectures: RISC, pipelining, vector, superscalar, MIPS R10000, PVP, SMP, MPP, NUMA, GPGPU

Introduction of Intel processors (8085 and x86 family), AMD etc.

Programming of a MIPS RISC processor, instruction set and assembly language. Programming of simple input (keyboard) and output (VGA) devices, and a device driver.

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

O objectivo desta unidade é o desenvolvimento de uma visão geral e compreensão da arquitetura de computadores, dos sistemas simples até os sistemas mais avançadas (incluindo a programação ao nível mais baixo: assembly). Os conteúdos programáticos cobrem toda a matéria necessária, com uma organização lógica e sequencial.

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

The main goal of the theoretical (T) lectures is to understand the technological developments during the evolution of computers, and how microprocessors and some input and output devices work.

Also the notion of benchmarking will be approached. The practical part (TP) is an introduction to programming at assembly level (RISC) and the interface with C, as well as the programming of input (keyboard) and output (VGA) devices and the use of a device driver (for example the realtime clock). The syllabus of the theoretical part covers a wide range of topics, all related to architecture in general, whereas the TP syllabus targets assembly programming at an introduction level, for simplicity restricted to a RISC architecture, and interfacing assembly code with C code. Since few students will ever need to program in assembly on a CISC architecture, this topic is not covered by the syllabus.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são introduzidos muitos princípios básicos através de sistemas reais. Existe muita informação disponível em páginas web, inclusive os últimos desenvolvimentos. Além de participar nas aulas T (discussão sobre a matéria exposta, dúvidas e ideias), o aluno deve explorar a informação online para aprofundar conhecimentos.

Nas aulas TP são introduzidos os conceitos básicos da programação ao nível mais baixo: assembler. Utilizando um emulador do conjunto de instruções dos processadores RISC da empresa MIPS, como o MARS, o aluno aprende a escrever e testar programas simples até programas com recursividade (inclui interface entre linguagem C e código assembly). A programação de dispositivos de entrada e saída, e de um device driver em C é abordada.

Exame sem consulta, a parte T (60%) sendo obrigatória. Avaliação contínua da parte TP (40%), com a possibilidade de melhorar a nota TP nas provas escritas. Aprovação do aluno: nota TP superior a 4,0 AND nota T+TP superior a 9,5

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the basic principles are introduced using real systems. Apart from attending classes, with discussions about the different aspects, students are encouraged to use online information for developing a broader view. There is time to discuss problems and doubts in the theoretical lectures.

In the TP classes the basic programming concepts at the lowest level are introduced: assembly. Using an emulator of the MIPS RISC instruction set, like MARS, students learn to write and test simple programs including recursivity, also interfacing assembly with C. Programming of input and output devices and a device driver is studied.

Evaluation: written examinations in which no notes and other material (60%T, 40%TP). Both parts T and TP are compulsory. The students can opt for TP continuous evaluation (exercises), and can improve the TP mark in the examination. Approval: TP mark greater than 4.0 AND T+TP mark greater than 9.5 (0 to 20 scale).

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

Esta unidade curricular é leccionada no segundo semestre do primeiro ano, logo depois de Sistemas Digitais em que a tecnologia digital foi introduzida inclusive um microprocessador da primeira geração. Nas aulas teóricas, muitos acetatos que mostram muitas arquiteturas e sistemas são utilizados para explicar aspetos básicos e soluções diferentes, e também para discutir vantagens específicas e a integração destas em computadores e Pcs. Pensamos que, para a grande maioria dos alunos, a apresentação de uma visão geral é mais importante do que a análise pormenorizada de uma arquitetura. No que respeita à parte TP, é introduzida passo a passo uma arquitetura RISC (conjunto de instruções MIPS), permitindo aos alunos a programação ao nível assembler utilizando um emulador como MARS. Portanto, os alunos podem desenvolver uma visão alargada em geral para compreender novos desenvolvimentos tecnológicos, para além de uma visão detalhada de uma arquitetura RISC.

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

In the theoretical lectures, many slides illustrating many different architectures and systems are used in order to show basic aspects and solutions, also to discuss specific advantages and the integration of these in modern computers. We think that, for most students, presenting a general overview is much more important than analysing one architecture in all its details, because of the fast developments which will continue in the future. Concerning the TP part, a RISC architecture (MIPS instruction set) is introduced, step by step, with hands-on experience in assembly programming by using an emulator like MARS. Hence, the students will get a wide overview in general for understanding new technological developments, plus a detailed view of one RISC architecture.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Computer architecture and organization. J.P. Hayes, McGraw-Hill, 1988 and new edition

The 8086/8088 Family: Design, Programming, and Interfacing. J. Uffenbeck, Prentice-Hall, 1987

Computer architecture, a quantitative approach. J.L. Hennessy and D.A. Patterson, Morgan Kaufmann, 1990 and later

The Intel microprocessors 8086 . 80486: Architecture programming and interfacing. 3rd Ed. B.B. Brey, Prentice Hall/Macmillan, 1994

8086 . 80486 Assembly language programming. B.B. Brey, Prentice-Hall/Macmillan, 1994

Microprocessors. Theory and applications. M. Rafiquzzaman, Prentice-Hall, 1992

The 68000 microprocessor. Hardware and software principles and applications. J.L. Antonakos, Macmillan, 1993, 2nd Ed

Conhecendo a família 80486. B. Segal et al., Livros Erica Editora, 1992

Computer organization and architecture. Principles of structure and function. W. Stallings, Macmillan, 1993, 3rd Ed

Sistemas digitais. Antonio J.G. Padilla, McGraw-Hill, 1993

All INTEL books, like i486 Microproc

Mapa IX - Electrónica III/Electrónica III**6.2.1.1. Unidade curricular:***Electrónica III/Electrónica III***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***José Manuel Aguiar Tavares Bastos (T:15 TP:15 P:30)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ninguém***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Apresentam-se nesta disciplina as bases de desenho de circuitos integrados em tecnologias CMOS. Em primeiro lugar, será feita uma introdução às tecnologias CMOS e aos modelos eléctricos para transistores fabricados nestas tecnologias. Em segundo lugar, serão apresentados ao nível do transistor os blocos básicos para desenho de circuitos lógicos estáticos e dinâmicos. Por último são apresentados os blocos básicos de desenho de um circuito analógico em tecnologia CMOS**Pretende-se que a disciplina proporcione conhecimentos práticos no desenho de circuitos integrados, aproximando tanto quanto possível o estudo teórico de uma situação real. Para isso foram seleccionados um conjunto de exercícios de simulação e layout, que em conjunto com software de domínio público [SPICE (Univ. Berkeley) e LASI [Uni. Idaho]] complementam de uma forma prática a matéria teórica.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This course presents the foundations of integrated circuit design in CMOS technology. Firstly, there will be an introduction to CMOS technologies and electric models for transistors fabricated in these technologies. Secondly, the basic blocks of static and dynamic logic circuits will be presented at the transistor level.**The course will provide practical knowledge in the design of integrated circuits, bringing as much as possible to the theoretical study examples of real design environment. For that purpose a set of layout and simulation exercises were selected, which together with public domain software [SPICE (Univ. Berkeley) and LASI [Uni. Idaho]] complement in a practical way the theoretical material.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****PARTE 1. TECNOLOGIA CMOS***Etapas de processo. Tecnologia com substrato tipo n e poço tipo p.**Regras de layout na tecnologia CN20. Layout do MOSFET tipo n e tipo p.**Modelos eléctricos para MOSFETs. Modelo DC simples para cálculo à mão. Modelo para pequenos sinais a baixas frequências**Capacidades intrínsecas e parasitas num MOSFET. Modelo para MOSFETs para pequenos e sinais e a frequências elevadas***PARTE 2. CIRCUITOS DIGITAIS***O inversor CMOS. Tempos de subida, de descida e de propagação. Optimização do tempo de propagação de uma cascata de inversores. O oscilador em anel**Portas lógicas estáticas em lógica complementar. Tempos de propagação. Outras famílias lógicas.**Portas lógicas dinâmicas. Lógica C2MOS**Circuitos sequências. Flip-Flops e latches estáticos**Flip-Flops e latches dinâmicos. Estruturas pipeline e o estilo lógico NORA-CMOS. Lógica com relógio de uma fase (True single-phase clocked logic - TSPCL).**Memórias ROM (PROM, UVEPROM, EEPROM, FLASH) e RAM (estática e dinâmica)***6.2.1.5. Syllabus:****PART 1. CMOS TECHNOLOGY***Process steps. Technology substrate n-type and p-type well.**Layout rules technology CN20. Layout of the MOSFET n-type and p-type.*

Electric models for MOSFETs. DC simple model to calculate by hand. Model for small signals at low frequencies. Inherent capacitances in a MOSFET. Model for MOSFETs for small signals and high frequencies.

PART 2. DIGITAL CIRCUITS

The CMOS inverter. Rise and fall times and propagation delay. Optimization of the propagation delay of a cascade of inverters. The ring oscillator.

Static logic gates in complementary logic. Propagation delay. Other logic families: ratioed logic, Differential cascade logic.

Dynamic logic gates. DOMINO logic. Logic C2MOS.

Sequential circuits. Flip-flops and latches static.

Dynamic flip-flops and latches. Pipeline structures and NORA-CMOS logic style. Logic with one clock phase (True single-phase clocked logic - TSPCL).

Memory ROM (PROM, UVEPROM, EEPROM, FLASH) and RAM (static and dynamic).

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

O objectivo fundamental desta disciplina é ensinar o desenho de circuitos integrados. Os conteúdos programáticos conseguem este objectivo introduzindo as bases da tecnologia CMOS e as técnicas do layout "full custom". Segue-se a síntese dos blocos básicos digitais e progressivamente blocos mais complexos até ser possível ao aluno a síntese de um circuito completo a partir das especificações.

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

The fundamental objective of this course is to teach the design of integrated circuits. The syllabus achieves this goal by introducing the basics of CMOS technology and the techniques of "full custom" layout. Next follows the synthesis of digital building blocks and progressively of more complex until the student is able to make the synthesis of a complete circuit from specifications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas seguem os métodos expositivo e interrogativo. As aulas práticas centram-se em métodos activos, com trabalhos laboratoriais e esclarecimento de dúvidas.

A avaliação tem por base a média ponderada de duas componentes: Projectos (40%), Exame (60%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures follow the expositive and interrogative methods. Practical classes are focused on active methods with laboratory work and answer questions.

The assessment is based on the weighted average of two components: Projects (40%), exam (60%).

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

A disciplina é essencialmente prática. Nas aulas laboratoriais o aluno dispõe de um guião que o ajuda a familiarizar-se com os conceitos teóricos através de problemas (objectivos) concretos. O aluno demonstra que assimilou correctamente os conhecimentos adquiridos através da realização de dois projectos que abrangem toda a matéria leccionada.

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

The course is essentially practical. In the laboratory classes the student has a guide to help him become familiar with the theoretical concepts through solving concrete problems (objectives). The student demonstrates that he has properly assimilated the acquired knowledge through the completion of two projects covering all the subjects taught.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

•R. Baker, H. Li, and D. Boyce, CMOS Circuit Design and Simulation, IEEE Press 1998, ISBN 0-7803-3416-7

•J. Rabaey, Digital Integrated Circuits - A Design Perspective, Prentice-Hall 1996, ISBN 0-13-178609-1

Mapa IX - Fundamentos de Telecomunicações II/ Telecommunications Fundamentals II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Telecomunicações II/ Telecommunications Fundamentals II**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Manuel Esteves dos Santos Casimiro (T:22,5 TP:15 P:22,5)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não há***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objectivo desta disciplina é o domínio das técnicas capazes de assegurarem aos sistemas de transmissão digital na banda do canal: i) eficiência de utilização do canal disponível, ou seja a transmissão do maior débito binário possível dado um canal com uma determinada largura de banda; ii) fidelidade, devem garantir que a informação seja transmitida sem perdas nem alterações; iii) fiabilidade, devem garantir um serviço permanente e sem falhas. Capacidade de seleccionar a técnica de transmissão digital mais adequada para cada situação concreta, tendo em consideração a largura de banda disponível, os problemas causados pelo ruído e as questões relacionadas com a sincronização. Desenvolvimento de capacidades de avaliação experimental de sistemas de comunicação através de trabalhos laboratoriais de se simulação em computador.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this course is to master techniques to ensure digital transmission on channels with high bandwidth namely: i) efficient use of available channel bandwidth, ie the transmission at higher bit rate given a channel with a given bandwidth; ii) fidelity, must ensure that information is transmitted without losses or changes, iii) reliability, they must ensure continuous service and flawless. Ability to select the digital transmission technique most appropriate for each individual situation, taking into accounts the available bandwidth; the problems caused by noise and synchronization issues. This course should develop skills on experimental evaluation of communication systems through laboratory work to computer simulation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Fundamentos matemáticos de modulação digital***Modelo de um sistema de comunicação digital**Receptor de correlação**Resposta de um banco de correladores a ruído branco Gaussiano**Deteção coerente de sinais envoltos em ruído**Equivalência entre o filtro adaptado e o correlador***2. Modulação digital de portadora sinusoidal.***BPSK-Binary Phase**QSK- Quadrature Shift Keying**Amplitude/Fase (QAM-Quadrature Amplitude Modulation)**CAP-Carrierless Amplitude/Phase modulation)**Frequency Shift-Keying -FSK**CPFSK – continuous –phase-shift-keying, MSK-minimum shift keying.**DPSK-Differential Fase Shift Keying.***3. Modulação por espalhamento espectral***Sincronism,espalhamento espectral**Sequências pseudo-aleatórias**DSS/Direct Sequence Spread Spectrum**FHSS/Frequency Hopping Spread Spectrum**CDM/Code Division Multiplexing***4. Códigos de detecção e correcção de erros**

O limite de Shannon- Capacidade de um canal
Técnicas fundamentais de controlo de erros
Códigos de blocos lineares
Códigos cíclicos

6.2.1.5. Syllabus:

1. Mathematical foundations of digital modulation
Digital communication system
Correlation receiver
Correlators to white Gaussian noise
Coherent detection of signals
Equivalence between the matched filter and correlator

2. Digitally modulated sinusoidal carrier.
BPSK Binary Phase-
QSK-Quadrature Shift Keying
Amplitude / Phase (QAM-Quadrature Amplitude Modulation)
CAP-Carrierless Amplitude / Phase modulation)
Frequency Shift-Keying FSK-
CPFSK - continuous-phase-shift-keying, MSK minimum-shift keying.
DPSK Differential Phase-Shift Keying.

3. Spread spectrum modulation
Sincronism, spread spectrum
Pseudo-random sequences
DSS / Direct Sequence Spread Spectrum
FHSS / Frequency Hopping Spread Spectrum
CDM / Code Division Multiplexing

4 Detection codes and error correction
The limit of Shannon capacity of a channel-
Basic technical error control
Linear block codes
Cyclic codes

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

A disciplina de Fundamentos de Telecomunicações II conjuntamente com a disciplina de Fundamentos de Telecomunicações I tem por objectivo estabelecer as bases fundamentais das Telecomunicações analógicas e digitais, incluindo aspectos de transmissão, modulação, emissão/recepção, ruído e o seu impacto no desempenho dos sistemas de comunicação, assim como a introdução ao estudo de códigos correctores de erro.

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

Telecommunications Fundamentals II together with the discipline of Telecommunications Fundamentals I aims to establish the foundations of analog and digital telecommunications, including aspects of transmission, modulation, transmission / reception, noise and its impact on the performance of communication systems thus the introduction to the study of error correction codes

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso é composto por aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais. As aulas teóricas são baseadas em apresentação e discussão de conceitos e técnicas fundamentais. Nas aulas teórico-práticas são discutidos e resolvidos problemas típicos. Alunos deverão resolver uma lista de problemas como trabalho de casa. Deverão ser capazes de defender as suas soluções. Nas aulas de laboratório os alunos irão implementar trabalhos com complexidade próxima dos sistemas reais. Serão principalmente trabalhos de simulação Matlab / Simulink.

Métodos de avaliação, respectiva ponderação e cálculo da classificação final:

70% Média de 4 testes realizados ao longo da disciplina.

30% Trabalhos práticos + resolução e defesa dos trabalhos de casa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course consists of lectures, problem solving class and laboratory class. The lectures are based on the presentation and discussion of concepts and fundamental techniques. In the practical classes students must solve a list of problems for homework.

In laboratory classes students implement complex systems, mainly using simulation environment Matlab/Simulink.

Assessment methods, their weighting and calculation of the final grade:

70% Average of 4 tests.

Practical work 30% + resolution and defense of homework.

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

Nesta disciplina a aprendizagem de conhecimentos técnicos é feita através do desenvolvimento de atitudes pessoais e profissionais. Portanto, o esforço individual do aluno na resolução de problemas é incentivado e recompensado. Este curso é composto por aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais. As aulas teóricas são baseadas em apresentação e discussão de conceitos e técnicas fundamentais. Nas aulas teórico-práticas são discutidos e resolvidos problemas típicos. Alunos deverão resolver uma lista de problemas como trabalho de casa. Deverão ser capazes de defender as suas soluções.

Nas aulas de laboratório os alunos irão implementar trabalhos com complexidade próxima dos sistemas reais. Serão principalmente trabalhos de simulação Matlab / Simulink.

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

In this course technical skills are acquired through the development of personal and professional attitudes. Therefore, the individual effort of the student in solving problems is encouraged and rewarded. This course consists of lectures, problem solving class and laboratory class. The lectures are based on the presentation and discussion of concepts and fundamental techniques. In the practical classes students must solve a list of problems for homework.

In laboratory classes students implement complex systems, mainly using simulation environment Matlab/Simulink.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] S. Haykin, *Communication Systems*, 4ª edição (Wiley, 2010).

[2] A.B. Carlson and P.B. Crilly, *Communication Systems*, 5ª edição (McGraw-Hill, 2010).

[3] H. Taub and D.L. Schilling, *Principles of Communication Systems*, (McGraw-Hill).

[4] B. Sklar, *Digital Communications, Fundamentals and Applications*, (Prentice-Hall).

[5] J.G. Proakis, *Digital Communications*, (McGraw-Hill).

[6] J.C. Bic, D. Duponteil and J.C. Imbeaux, *Elements of Digital Communications*, (John Wiley).

[6] J.C. Proakis, M. Salehi, G. Bauch. *Contemporary Communication Systems using Matlab*, (Thomson)

Mapa IX - Empreendedorismo/Entrepreneurship**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Empreendedorismo/Entrepreneurship

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

Renato Nuno Varanda Pereira (60 horas: 30T + 30TP)

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

Não há

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:*None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Desenvolver o espírito de iniciativa e de empreendedorismo;*
- *Conhecer mecanismos de apoio à criação de empresas;*
- *Modelizar um plano de negócio e manipular a interdependência de variáveis que afetam o desempenho do negócio.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To develop entrepreneurship spirit in the students;*
- *To know the existing ways to support business creation;*
- *To do a business plan.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Empreendedorismo: Conceito; Significado;*
2. *O empreendedorismo na sociedade do conhecimento: Incubadoras; Empresas de base tecnológica; A investigação científica e a transferência de tecnologia para a indústria; O papel das universidades;*
3. *Criação e gestão de negócios – aspetos: Jurídicos; Económicos; Gestão (Estratégicos; Financeiros; Marketing; Recursos humanos);*
4. *Mecanismos de apoio e financiamento da atividade empresarial: Criação do próprio emprego; Apoios públicos; Incubação; Assistência técnica; Capitais semente e de risco; Financiamento comercial;*
5. *O plano de negócio: da ideia à “velocidade de cruzeiro”: O que é, para que serve e como se cria; Estrutura; Pré-requisitos; O obrigatório; A evitar; O papel das projeções financeiras; Sobre a folha de cálculo adotada (IAPMEI); Breve referência ao conceito, funcionalidades e utilização de folhas de cálculo; Exercício de definição de um plano de negócio.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Entrepreneurship: what is it and how to do it;*
2. *The entrepreneurship in the knowledge society: Business incubators; Technology-based companies; scientific research and technology transfer to industry; universities role;*
3. *Business creation and management: Legal; Economic; Management (strategy; financial aspects; marketing; human resources);*
4. *Public policies to enhance economic activity and companies: Employment policies; Public support to the companies; Incubation; Public technical assistance to SME (Small and Medium Enterprises); Seed capital and risk capital; bank loans, leasing and other commercial credit instruments;*
5. *The business plan: what is it, for what we do it and to do it; Business plan structure; What to do before begin the business plan writing; What must to be in; What to avoid; The financial projections role; About the business plan spreadsheet adopted; How to work with a spreadsheet, in brief; To do a business plan.*

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

Os conteúdos estão claramente alinhados com os objetivos, carecendo apenas de justificação a ligação entre os conteúdos e o objetivo de promover o espírito empreendedor. Neste aspeto, são duas as vias usadas:

- a) *Dar a conhecer exemplos locais de empreendedorismo, especialmente nas áreas de formação dos estudantes;*
- b) *Dar testemunho pessoal do docente da sua experiência como empreendedor.*

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

The syllabus is clearly in coherence with the objectives but the promotion of entrepreneurship spirit. Two ways are used to do it:

- a) *To show local examples of entrepreneurship in the students vocational areas;*
- b) *To show the personal experience of the teacher as an entrepreneur.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

ENSINO: Sessões presenciais teóricas: Exposição pelo docente; Seminários com palestrantes externos. Sessões presenciais teórico-práticas: Interação docente-estudante; Realização de trabalho prático. Sessões de orientação tutorial: Esclarecimento de dúvidas. AVALIAÇÃO: Trabalho de grupo com avaliação parcialmente individual, para simulação de um plano de negócio; Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

TEACHING: Lectures sessions: Exhibition by teacher using electronic presentation tool, using “tutorial eletrónica” UAlg site to make electronic presentations available to the students, with note-taking by the students; To do study visits seminars with external specialists or other relevant activities. Lectures & practical sessions: Interaction teacher-student; To do a teamwork. Tutorial sessions: Study help. **ASSESSMENT:** Teamwork with a partial individual assessment to simulate a business plan: Final Exam.

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

São duas as formas de assegurar coerência das metodologias de ensino com os objetivos:

- a) Dedicção de um período razoável do semestre à realização de um trabalho que consiste em simular a criação de uma empresa: criação do respetivo plano de negócio, sendo que o acompanhamento parcial da evolução do trabalho nas sessões práticas permite avaliação parcialmente individualizada de cada estudante;*
- b) Vinda de palestrantes externos às sessões, conhecedores de aspetos relevantes: IEFP, ANJE, CRIA, etc.*

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

Two ways to assure coherence between teaching methodologies and objectives are:

- a) Several semester time deals with teamwork to business creation simulation;*
- b) To bring to the classes directors of relevant organizations in entrepreneurship policies action (IEFP: Portuguese Employment and Vocational Training Office, ANJE: Portuguese Young Entrepreneurs Association, CRIA: UAlg Body to Entrepreneurship and others).*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Caetano, Dinis (2012) Empreendedorismo e Incubação de Empresas, bnomics
Casson, Mark et ali (Ed.) (2006) The Oxford Handbook of Entrepreneurship, Oxford University Press
Drucker, Peter F. (1985) Innovation and Entrepreneurship: practice and principles, Harper
Duarte, Carlos e José Paulo Esperança (2012) Empreendedorismo e Planeamento Financeiro, Edições Sílabo
+e+i (2012) Guia Prático do Empreendedor [em linha] <http://www.ei.gov.pt/files/institucional/5guiapraticoempreendedor.pdf>> [31.X.2012]
Ferreira, Manuel Portugal, João Carvalho Santos e Fernando Ribeiro Serra (2010) Ser Empreendedor: Pensar, Criar e Moldar a Nova Empresa, 2.ª edição, Ed Sílabo
Finch, Brian (2010) Como Elaborar um Plano de Negócio, Smartbook
IAPMEI (2012) Plano de Negócio [em linha] http://www.iapmei.pt/resources/download/Finicia_pn_v12_062012.xls [20X2012]
Morris, Michael H. et ali (2011) Corporate Entrepreneurship and Innovation: Entrepreneurial Development within Organization, 3.ª Edição, South-Western

Mapa IX - Sistemas e Sinais/Systems and Signals

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas e Sinais/Systems and Signals

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

Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano (T:15 TP:15 P:30)

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

Não há

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

None

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

No final desta UC o aluno terá adquirido os conhecimentos teóricos descritos em 6.2.1.5., adquirindo as seguintes aptidões:

- Capacidade de caracterização de sinais,*
- Capacidade de análise de sistemas (contínuos e discretos no tempo) em termos da sua resposta impulsional e de equações diferenciais e equações á diferença,*
- Capacidade de análise de sistemas contínuos no tempo via transformadas de Laplace e de Fourier,*

- *capacidade de implementação computacional de filtros analógicos;*

E desenvolvido como tal as seguintes competências:

- a) *Identificação e caracterização dos diferentes tipos de sinais (contínuos e discretos no tempo) encontrados em engenharia,*
- b) *Domínio da representação dos sistemas contínuos e discretos no tempo em termos tanto da resposta impulsional como de equações diferenciais e equações á diferença*
- c) *Domínio da análise de sistemas contínuos no tempo recorrendo a transformadas de Laplace e de Fourier,*
- d) *Capacidade prática de realização de filtros analógicos*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course the student will have acquired the following aptitudes:

- *Ability to characterize signals;*
- *Ability to analyze systems (continuous-time and discrete-time) in terms of its impulse response and through differential and difference equations;*
- *Ability to analyze continuous-time systems through Laplace and Fourier transforms;*
- *Ability to implement on the computer analog filters;*

And to acquired the following learning outcomes:

- a) *To identify and characterize different types of signals (continuous-time and discrete-time) encountered in engineering;*
- b) *To represent continuous-time and discrete-time systems in terms of its impulse response as well as its differential or difference equation (accordingly);*
- c) *To analyze continuous-time systems in term of Laplace and Fourier transforms*
- d) *To implement computationally analog filters.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. *Caracterização de sinais*
 - a. *Sinais discretos e contínuos no tempo,*
 - b. *Propriedades*
 - c. *Transformações*
- 2. *Caracterização de sistemas no domínio temporal*
 - a. *Propriedades dos sistemas*
 - b. *Propriedades dos sistemas determinísticos*
 - c. *Sistemas lineares e invariantes no tempo*
 - d. *Modelos de entrada-saída*
 - e. *Convolução*
- 3. *Caracterização na frequência de sistemas contínuos no tempo*
 - a. *Funções de transferência usando Laplace*
 - b. *Propriedades da Transformada de Laplace*
 - c. *Representação de sistemas contínuos em transformada de Fourier*
- 4. *Filtros seletores de frequência*
 - a. *Filtros ideais e suas características*
 - b. *Fundamentos sobre filtros, polos e zeros*
 - c. *Desenho de filtros: características ideais e de aproximação*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *Characterizing signals*
 - a. *Continuous-time and discrete-time signals*
 - b. *Properties*
 - c. *Transformations*
- 2. *Characterizing systems in the time domain*
 - a. *Properties of the systems*
 - b. *Properties of deterministic systems*
 - c. *Linear Time invariant systems*
 - d. *Input-output models*
 - e. *Convolution*
- 3. *Characterizing systems in the frequency domain*

- a. *Transfer functions using Laplace*
- b. *Properties of Laplace transforms*
- c. *Representing continuous-time systems in terms of Fourier transforms*
- 4. *Frequency filters*
 - a. *Ideal filters and their characteristics*
 - b. *Fundamentals of filters, poles and zeros*
 - c. *Filters designs: ideal characteristics and approximation*

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

Tratando-se da 1ª disciplina da área de Processamento de Sinal, os conhecimentos a transmitir sobre sinais e sistemas, nos domínios do tempo e frequência, devem ser solidamente adquiridos e exemplificados, com complexidade crescente. Assim, os objetivos da UC são ordenados em sintonia com os tópicos dos conteúdos programáticos. O recurso a programação em Matlab entende-se como uma metodologia auxiliar de ensino, capaz de motivar os alunos e de os iniciar na problemática da implementação prática de problemas de engenharia, conferindo-lhes as aptidões referidas. As competências que adquirem permitir-lhes-ão: a) a sedimentação teórica de alguns conceitos experimentados no âmbito de outras disciplinas, nomeadamente no que respeita a análise de sistemas contínuos no tempo (particularizada em filtros analógicos), b) a base de partida para o estudo de sinais e sistemas discretos.

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

Since this is the 1st course in the area of Signal Processing the knowledge of signal and systems (both in time and frequency domains) should be solid and exemplified, and taught with increasing complexity. So, the UC learning outcomes are ordered in agreement with the syllabus. Use of Matlab programming is understood as an auxiliary teaching methodology, capable of motivating students and introduces them to the practical implementation of problems in engineering, providing students with the corresponding aptitudes. The competences acquired by the students will enable them to: a) consolidate some theoretical concepts taught in practice by other courses, namely in what concerns the analysis of continuous-time systems (in particular analog filters), b) be a start-up for the discrete-time signals and systems future study.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos teóricos (leccionados através de diapositivos) são exemplificados analiticamente nas aulas teórico-práticas através da resolução de problemas, os quais são implementados nas aulas práticas recorrendo ao Matlab. A articulação entre as aulas é pois vital para garantir a sincronia dos temas e o sucesso da aprendizagem. A avaliação da aprendizagem dos conceitos teóricos e da sua resolução analítica faz-se mensalmente mediante a realização de testes escritos e a capacidade de implementação prática dos problemas é avaliada pela elaboração de relatórios dos trabalhos práticos (mensais). A frequência de avaliação estipulada permite ao docente identificar atempadamente eventuais problemas de aprendizagem possibilitando a resolução dos mesmos durante o curso da disciplina. Permite-se apenas que o aluno falte a 1 momento de avaliação de cada tipo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical concepts (transmitted through slides) are analytically exemplified in the classes TP (theory-practical) by solving problems, and then Matlab implemented in the P (practical) classes. A strait combination among these topologies of classes is therefore important to guarantee the success of learning. Evaluation of the theoretical concepts and its analytical resolution is monthly performed through the written tests while the practical implementation of the problems is evaluated by the reports of the practical works (monthly). With this type and rate of evaluation the teacher is able to promptly identify any lack of apprenticeship and to sort it out during the course. To be noticed that it is only possible for a student to miss 1 moment of evaluation of each type.

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

Pretendendo-se que os alunos tenham conhecimentos teóricos e que saibam utilizar os recursos teóricos na implementação prática de problemas sobre sistemas contínuos no tempo, a interligação das diferentes tipologias de aula é fundamental. A sincronia entre aula teórica, seguida de teórico-prática e de prática deve ser observada para que o mesmo tema teórico possa ser exemplificado analiticamente e implementado computacionalmente. De referir que, sendo os objetivos da aprendizagem diretamente ligados aos temas do conteúdo programático, verifica-se que os objetivos traduzem uma aprendizagem do geral para o particular. Veja-se por exemplo que os conceitos globais sobre sistemas contínuos e discretos no tempo, é particularizado no estudo dos sistemas lineares e invariantes no tempo, ainda envolvendo sistemas contínuos e discretos no tempo, sendo depois focada a atenção na análise de sistemas contínuos no tempo, e, posteriormente, o estudo de metodologias de implementação de filtros analógicos. Esta abordagem é também seguida a nível da exemplificação prática da teoria mediante a resolução de problemas cada vez mais específicos mas simultaneamente mais próximos de problemas reais de engenharia, representando portanto maior complexidade. Este tipo de metodologia permite ao aluno ir construindo solidamente os seus alicerces em processamento de sinal.

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

It is intended that students acquire theoretical knowledge and that they are able to use those theoretical concepts on solving continuous-time systems. Therefore an organized structure among different topologies of classes is important. Synchronization between the theoretical class and the TP, followed by the P class should be observed so that the same problem can be dealt at the different levels. To be referred that, since the learning outcomes are straightly connected with the syllabus' topics, one can verify that the learning outcomes demonstrate an approach from general

issues to particular ones. One can see for instance that the general concepts about continuous-time and discrete-time systems is studied in more detail during the topic of linear time invariant systems, and then, with even more detail, when the issue of analog filters' implementation is studied. This approach is also followed at the level of the practical classes, where problems are implemented with increasingly specificity, and complexity, reflecting the real-world engineering problems. This methodology enables the student to build a solid basis for his signal processing knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Signals, Systems, and Transforms*, Charles L. Phillips, John M. Parr, and Eve A. Riskin, Prentice Hall (4th ed.), 2007.
- *Signals and Systems*, Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, and S. Hamid Nawab, (2nd ed.) Prentice Hall, 1996.
- *Signals and Systems*, Simon Haykin, and Barry Van Veen, *Sinais e Sistemas*, (2nd ed) Bookman, 2001.
- *Sinais e Sistemas*, Isabel Lourtie, (2ª ed.) Escolar Editora, 2007.

Mapa IX - Processamento e Instrumentação Biomédica/Biomedical Processing and Instrumentation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento e Instrumentação Biomédica/Biomedical Processing and Instrumentation

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

Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano (2T+2P = 6 ECTS)

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

Não há

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

None

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

No final desta UC o aluno terá adquirido os conhecimentos teóricos descritos em 6.2.1.5., adquirindo as seguintes aptidões:

- i) Compreensão dos principais sistemas/mecanismos humanos e os seus sinais de diagnósticos típicos;*
- ii) Compreensão de diferentes tipos de técnicas de extração de informação pertinente de sinais biomédicos*
- iii) Identificação de modelos de sistemas biomédicos*

E desenvolvido como tal as seguintes competências:

- a) Identificação e caracterização dos principais sinais e sistemas usados em diagnóstico,*
- b) Caracterização de diferentes tipos de técnicas de deteção de eventos;*
- c) Capacidade de utilização de técnicas de Sistemas para modelação de sistemas biomédicos*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this UC the student will have acquired the theoretical concepts described in 6.2.1.5., having acquired the following aptitudes:

- i) Comprehension of the main human systems/mechanisms and the correspondent diagnostic signals;*
- ii) Comprehension of the different types of techniques employed to extract relevant information from the biomedical signals*
- iii) Identification of biomedical systems models*

Developing as so the following learning outcomes:

- a) Identification and characterization of the main signals and systems used in diagnosis*
- b) Characterization of different types of event detection techniques*
- c) Ability to use systems' analysis techniques to model biomedical systems*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1Sistemas Biomédicos

2 Sinais Biomédicos**a. Exemplos de sinais biomédicos****b. Objetivos e dificuldades da análise de sinais biomédicos****3 Sinais aleatórios****a. Média amostral e média temporal****b. Processo estacionário****c. Autocorrelação e correlação cruzada de sinais discretos****4 Filtragem para remoção de artefactos****a. Filtros no domínio do tempo e da frequência****b. Filtros adaptativos para remoção de interferências****5 Detecção de eventos****a. Métodos baseados em derivação****b. Análise de correlação****6 Forma de onda e a complexidade da forma de onda****a. Extração de envelope e análise****b. Análise de atividade****7. Estimação espectral clássica****a. Necessidade de cálculo de médias e o problema de perda de informação das janelas****b. periodograma****c. Estimação espectral de Blackman-Tuckey****8. Modelação de sistemas Biomédicos****a. Modelação autoregressiva****b. Modelação de médias móveis****9. Análise de sinais não-estacionários****a. Sistemas invariantes no tempo****b. Segmentação fixa****c. Segmentação adaptativa****6.2.1.5. Syllabus:****1. Biomedical systems****2. Biomedical signals****a. Examples of biomedical signals****b. Objectives and difficulties of biomedical signals' analysis****3. Random signals****a. ensemble average and time average****b. stationary process****c. autocorrelation and cross-correlation of discrete signals****4. Filtering for removal of artefacts****a. Time-domain and frequency-domain filters****b. adaptive filters for removal of interference****5. Event detection****a. derivative-based methods****b. correlation analysis****6. Waveshape and waveform complexity****a. envelope extraction and analysis****b. analysis of activity****7. Classical spectral estimation****a. need for averaging and windows' leakage****b. periodogram****c. averaged periodogram****d. blackman-Tuckey spectral estimation****8. Modelling biomedical systems**

- a. autoregressive modelling
- b. moving average modelling
- 9. Analysis of nonstationary signals
 - a. time variant systems
 - b. fixed segmentation

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

A aptidão i) está fundamentalmente relacionada com os tópicos 1 e 2 do conteúdo programático (CP), pretendendo-se que o aluno atinja a competência a). A aptidão ii), diretamente relacionada com a competência b), é conseguida mediante os tópicos 4 a 6, sendo estes suportados pelo tópico 3; a aptidão iii), relacionada com a competência c) pode ser atingida pelos tópicos 7 a 9.

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

Aptitude i) is essentially related to topics 1 and 2 of the syllabus, being expected that student acquires the learning outcome a). Aptitude ii) is directly related to the learning outcome b) and it is achieved through lectureship of syllabus' topics 4 to 6, with the background of topic 3; aptitude iii), related to the learning outcome c) is achieved through topics 7 to 9.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tratando-se de uma disciplina de opção, esta disciplina é lecionada em modo tutorial. O docente introduz cada tópico do CP contribuindo cada estudante com a exposição de 2 temas: um relativo aos tópicos 1 e 2 e outro enquadrado num dos restantes tópicos do CP, sendo este ultimo complementado com a apresentação de um programa computacional exemplificativo da metodologia a expor e especificamente desenvolvido para o efeito. Estas exposições orais constituem momentos de avaliação. Complementarmente será efetuado um teste escrito de avaliação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante a UC.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Since this is an optional course, this course is lectured in a tutorial basis. Teacher introduces each topic of the syllabus but each student contributes with an oral exposition of 2 subjects: one related to topics described in syllabus' 1st and 2nd topics and the other one framed by the other syllabus topics; this last subject will be complemented with the development and oral explanation of a practical implementation of the subject under consideration. These oral explanations constitute evaluation moments. Complementary a written test will be performed to evaluate the theoretical and practical concepts acquired.

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

Pretende-se com o processo de aprendizagem descrito em 6.2.1.7. estimular as capacidades de síntese dos estudantes, desenvolver as suas capacidades de exposição oral, e, em geral, motivar os estudantes a efetuar um estudo continuado da disciplina. Atendendo ao tipo de avaliação referido, os estudantes são guiados a atingir os 3 objetivos da aprendizagem. Note-se que esta metodologia de ensino não é eficaz quando o número de alunos na disciplina é elevado (não esperado em virtude da mesma ser de opção), pois dificulta o estabelecimento da orientação individualizada do estudo de cada aluno.

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

It is intended that the learning methodology described in 6.2.1.7. develops students' ability to synthesize, to explain orally scientific concepts and in general, to motivate students to perform a continuous study of the course. Taking into account the type of evaluation performed students are closely guided to achieve the 3 learning outcomes pointed out. To be noticed that this evaluation strategy is not efficient if the number of students is high (which is not expected in an optional course) since it makes difficult the individual guidance and supervision required for the success of tutoring each student.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- A- Biomedical Signal Processing, Metin Akay, Academic Press, 1994.
- B- Biomedical Signal Analysis, Rangaraj M. Rangayyan, IEEE press series on biomedical Engineering, 2002
- C- Signals and Systems in biomedical engineering, Suresh R. Devasahayam, Kluwer Academic, 2000

Mapa IX - Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

*Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano (T:30 P:30)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não há***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O aluno no final da UC terá adquirido as seguintes competências:*

- a) Domínio das conversões de sinais entre espaços temporais e de frequência com identificação das transformações envolvidas,*
 - b) Domínio da amostragem de sinais nos domínios temporais e da frequência,*
 - c) Identificação da metodologia de implementação de filtros digitais mais adequada ao caso em estudo,*
 - d) Capacidade de implementação computacional de sinais e sistemas discretos,*
- validadas pela metodologia de avaliação (descrita em 6.2.1.7) aplicada aos conhecimentos descritos em 6.2.1.5.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*At the end of the course the student would have acquired the following competences:*

- a) How to convert signals between time and frequency domains, identifying different transformations,*
- b) How to sample signals in time and frequency domains,*
- c) To identify the digital filter implementation method more suitable for the particular case under study,*
- d) To be able to implement discrete signals and systems computationally*

*These competences are assessed by the evaluation strategy (described in 6.2.1.7) applied to the knowledge described in 6.2.1.5.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***discretos no tempo, com particular ênfase na análise de sistemas lineares e invariantes no tempo);**2. Transformadas de Z e suas aplicações: definição e propriedades; análise de sistemas em Z);**3. Amostragem de sinais e transformada discreta de Fourier: conceitos gerais sobre amostragem, quantificação e codificação de sinais; análise na frequência de sinais discretos no tempo – série e transformada de Fourier discretas no tempo; amostragem e reconstrução de sinais analógicos nos domínios do tempo e da frequência e de sinais discretos no domínio da frequência; transformada discreta de Fourier e conceitos globais sobre métodos de implementação rápida da transformada de Fourier (FFT)**4. Análise e Síntese de Filtros digitais: estabilidade e critérios de estabilidade de filtros; métodos de realização de filtros e de aproximação de filtros digitais por transformações.***6.2.1.5. Syllabus:***1. Introduction (to remember the characteristics of continuous and discrete time signals and systems, in particular, the analysis of linear time invariant systems);**2. Z transforms and its applications: definitions, properties and analysis of systems;**3. Sampling and discrete Fourier transform: sampling general concepts, quantification and coding; frequency analysis of discrete-time signals – discrete-time Fourier series and transform; sampling and reconstruction of analog signals in time and frequency domains and sampling in the frequency discrete-time signals; discrete Fourier transform and general concepts about implementing fast Fourier transforms (FFT);**4. Analysis and synthesis of filters: concept of stability and stability criteria; filters' realization and approximating digital filters by transformation.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Tendo por base as características dos sinais e sistemas recordados no ponto 1 dos Conteúdos Programáticos (CP1), com os conhecimentos adquiridos no manuseamento das transformadas de sinais contínuos e discretos no tempo em CP2 e parte de CP3, atinge-se o objetivo a). O aprofundar das relações nos domínios temporal e da frequência associado á análise das consequências da*

amostragem de sinais nestes domínios (CP3) permite atingir o objetivo b). O objetivo c) está diretamente ligado ao CP4, reportando-se sempre que possível a teoria aqui lecionada com os conhecimentos de filtros analógicos adquiridos pelo discente no âmbito de outras disciplinas (de eletrónica e comunicações). O objetivo d) resulta da estreita combinação entre os conceitos teóricos ministrados e a sua experimentação prática via implementação computacional de vários problemas-tipo.

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

Taking into account the characteristics of signals and systems remembered in point 1 of Syllabus (S1), with the knowledge acquired by working out the transforms of discrete-time and continuous-time signals (S2 and part of S3) the goal a) is achieved. By deep studying the relationships between time and frequency domains together with the analysis of the consequences of sampling in these domains (S3), goal b) is attained. Goal c) is directly connected to S4, where links are established to the knowledge of analog filters acquired in other courses (electronics and communications). Goal d) results from the combination of the theoretical concepts with their practical application, through implementation of several example problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas práticas são articuladas com as teóricas por forma a garantir a compreensão e exemplificação prática dos temas abordadas. Desenvolvem-se trabalhos práticos individuais (em Matlab), os quais, sendo acompanhados de relatórios de suporte teórico, constituem momentos de avaliação. Nas primeiras semanas da disciplina a prática é fundamentalmente baseada na resolução de exercícios teórico-práticos, permitindo a estruturação do processo de aprendizagem. A capacidade de síntese e de exposição oral de conceitos teóricos e práticos (trata-se de alunos do 3º ano) é avaliada mediante apresentação oral individual de um tópico do ponto 4 do CP (uma vez que o discente já terá adquirido conhecimentos sobre filtros analógicos noutras disciplinas). A avaliação continuada da consolidação dos conhecimentos faz-se ainda por 2 a 3 testes escritos, de curta duração. A teoria será explanada com base na apresentação de diapositivos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The practical classes are articulated with the theoretical ones such that thematic comprehension is achieved linked to practical experience. Individual practical works are developed (Matlab based), theoretically supported by reports, which constitute evaluation documents. During the first weeks of the course, the practical classes are essentially based on paper exercises, enabling the student to structure their learning process. The synthesis capability and oral explanation ability (since students belong to the 3rd year of the course) are explored and evaluated through individual students' oral explanation of a topic of syllabus' point 4 (the analog version of this subject has already been addressed in other courses). The continuous evaluation of how knowledge is being acquired is also granted by 2/3 short written tests. Theory is explained based on slides.

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

O domínio das técnicas de transformação de sinais e da análise e síntese de sistemas requer conhecimentos teóricos sólidos mas também capacidade da sua implementação prática. Os conhecimentos teóricos são transmitidos pelo docente e também sintetizados pelos discentes (através da apresentação oral de um tópico), obrigando-os a uma consciencialização do conhecimento adquirido. A realização de trabalhos práticos de 'processamento digital de sinal' em Matlab promove o espírito prático que um engenheiro deve ter, sendo complementado pelo rigor teórico que o respetivo relatório deve conter. Sendo os discentes avaliados por teste escrito em 2 a 3 momentos (em geral no final de cada tópico do conteúdo programático) o docente consegue avaliar se algum tópico do programa requer maior insistência com vista à satisfação dos objetivos da disciplina. De referir ainda que a exposição oral de um tópico pelos discentes visa a sua preparação quer para o mundo profissional – os que completem os estudos ao fim da licenciatura, quer para os que, seguindo para mestrado, devam desenvolver as suas capacidades de investigação científica. Refira-se ainda que, versando as exposições orais sobre filtros (sua análise e síntese), a capacidade dos discentes interligarem os conhecimentos adquiridos noutras unidades curriculares deve ser promovida.

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

Mastery of transforming signals and analysis and synthesis of systems requires a solid theoretical background together with practical experience. Theoretical knowledge is taught by teacher and also by students (through their oral exposition assessment), forcing students to become familiar with of the concepts. Development of Matlab works on 'digital signal processing' promotes the students skills towards an engineering behavior, being complemented by the respective report. Since students are also evaluated by written tests in 2/3 moments (in general at the end of each main topic of the syllabus), the teacher is able to evaluate if there is a specific topic that has been weekly understood, and insist on it to pursuit the main goals of this course. It is important to refer that the students' oral explanation of a topic envisages improving their skills regarding a future integration on the industrial world –those who decide to leave at the 3rd year. For students who register for the master title, it is an opportunity to start developing research skills. To be also mentioned that since the oral exposition is on filters' topics, students have the possibility to interconnect knowledge acquired in several courses.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introduction to digital signal processing; John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis; Prentice Hall, 2006 (4ª ed.)
- Digital Filters: analysis, design and applications; A. Antoniou; McGraw-Hill Int. Ed., Electrical Eng. Series, 1993 (2ª ed.)
- Discrete-time Signal Processing; A. Oppenheim, R. Schaffer; Prentice Hall, Signal Processing Series, 1989
- Digital signal processing. Theory, applications and hardware; Richard A. Haddad,

Thomas W. Parsons; Computer Science Press, 1991

Mapa IX - Sistemas Digitais/Digital Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Digitais/Digital Systems

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

Johannes Martinus Hubertina du Buf (22,5h T e 52,5h P)

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

Ana Isabel Pereira Martins Leiria (60h P)

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

Ana Isabel Pereira Martins Leiria (60h P exercises)

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

Após a conclusão da disciplina, os alunos deverão ser capazes de trabalhar com códigos diferentes, desenvolver circuitos combinatórios e sequenciais e, em geral, compreender uma boa parte da tecnologia envolvida na arquitetura de computadores, pelo menos ao nível mais baixo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After finishing this subject, students must be able to work with different codes, to develop combinatorial and sequential circuits, and, in general, understand the basic technology involved in computer architecture but at an elementary level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Álgebra de Boole e corolários
Desenvolvimentos em séries, SOP e POS
Circuitos combinatórios e simplificações (Karnaugh)
Flip-flops e contadores
Circuitos sequenciais, síncronos e assíncronos
Registos e elementos funcionais (multiplexador etc.)
Desenho de uma ALU simples: adição, subtração, overflow
Estrutura do bus de um microprocessador simples
Memória RAM e ROM, estática e dinâmica, descodificação de endereços
Famílias lógicas, visão geral TTL série SN74xx*

6.2.1.5. Syllabus:

*Number systems, arithmetic, codes
Boole algebra and corollaries
Series development, SOP and POS
Combinatorial circuits and simplifications (Karnaugh)
Flip-flops and counters
Sequential circuits, synchronous and asynchronous
Registers and functional elements (multiplexer etc.)
Design of a simple ALU: addition, subtraction, overflow
Bus structure of a simple microprocessador*

*Memories RAM e ROM, static and dynamic, address decoding
Logic families, overview of TTL serie SN74xx*

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

O objectivo desta unidade é o desenvolvimento de uma compreensão da tecnologia digital e os seus elementos para uma primeira introdução na arquitetura de computadores. Os conteúdos programáticos cobrem todo o conhecimento necessário com uma organização lógica e sequencial.

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

The goal of this unit is to develop a basic understanding of digital technology and its elements for a first introduction to computer architecture. The syllabus covers all necessary knowledge with a logical, sequential organisation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todos os conceitos básicos são introduzidos nas aulas teóricas, de acordo com a organização da sebenta da disciplina. A sebenta que cobre toda a matéria e deverá ser usada no estudo fora das aulas, nomeadamente no caso de um aluno faltar a uma aula. Quer nas aulas teóricas quer na tutoria há sempre tempo para discutir problemas e esclarecer dúvidas. Foram preparadas folhas de exercícios, que devem ser usadas para o aluno testar o seu conhecimento da matéria, primeiro individualmente e depois nas aulas TP. No final da unidade curricular os alunos podem experimentar circuitos de hardware recorrendo a kits de electrónica digital. A avaliação é feita através de exame sem consulta (época normal, recurso e melhoria) e os alunos são aprovados aprovação com nota superior a 9,6 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All basic concepts are introduced in the theoretical lectures, following the structure of the syllabus available to the students. This syllabus covers all the topics and serves to study at home, for example when a student misses a lecture. There is ample time to discuss problems and doubts, both in the theoretical lectures (T) and the classes devoted to exercises (TP). Extensive sets of exercises are included in the syllabus, which a student can use to test his knowledge, first individually and then in the TP classes. In addition, the students can experiment with circuits in hardware: electronic kits with integrated circuits for realising combinatorial and sequential circuits. The knowledge is assessed by written examinations in which no notes and other material may be used: examination, re-examination and improvement. Approval with a mark greater than 9.6 on the scale from 0 (min) to 20 (max).

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

Esta unidade curricular é leccionada primeiro ano no primeiro semestre. É necessário assumir que os alunos não têm conhecimento prévio dos conteúdos tratados na unidade curricular. Tópicos diferentes são introduzidos nas aulas teóricas, passo a passo, e de acordo com uma sequência lógica. Uma ou duas semanas após cada aula teórica, haverá uma aula TP correspondente, onde se revêm os conteúdos teóricos e se resolvem exercícios sobre o tema tratado. Por outras palavras, os alunos apreendem, passo a passo, a teoria e estudam a sua aplicação através da resolução de problemas diretamente ligados aos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

This curricular unit is given in the first semester of the first year, and we must assume that any prior knowledge of the unit does not exist. Therefore, the different topics are introduced in the theoretical lectures, step by step in a logical sequence. Each theoretical lecture is followed, one or two weeks later, by a TP class in which part of the previous theory is repeated while solving exercises explicitly devoted to that theoretical lecture. In other words, the students learn, step by step, the theory and its application to solve problems which are directly related to the learning goals of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Sebenta (contém todo o material!)/Written syllabus (contains all necessary material!).
Sistemas digitais (2ª Ed.). M. Dias, FCA-Editora de Informática, 2010.
Introduction to switching theory and logical design. F.J. Hill and G.R. Peterson, Wiley and Sons, 1974.
Modern digital design. R.S. Sandige, McGraw-Hill, 1990.
Digital fundamentals. T.L. Floyd, Merrill Publ. Comp., 1990.
Sistemas electronicos digitales. E. Mandano, Marcombo, 1991.
Electrónica digital. H. Taub, McGraw-Hill, 1982.
Electrónica digital. W.M. Shibata, Erica, 1995.
Princípios digitais. R.L. Tokheim, McGraw-Hill, 1983.*

Exercícios de electrónica digital. F.G. Capuano, Erica, 1991.
Circuits, devices, and systems. R.J. Smith and R.D. Dorf, Wiley, 1992.
Integrated electronics. J. Millman and C.C. Halkias, McGraw-Hill, 1972.
The TTL Data Book, Texas Instruments

Mapa IX - Física I/Physics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física I/Physics I

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

Ana Maria Rodrigues (60T; 45TP)

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

José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues (105P)

Valentim Besserguenev (90TP)

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

José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues (105P)

Valentim Besserguenev (90TP)

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

Capacidade de descrever com rigor conceitos, leis e fenómenos, e de resolver os problemas básicos de mecânica, oscilações, ondas e mecânica dos fluidos. Capacidade de realizar trabalhos experimentais com rigor, clareza e concisão usando com eficiência esquemas gráficos e tabelas e exprimindo os resultados sempre que possível com a estimativa dos respetivos erros. Esta disciplina pretende também contribuir para o desenvolvimento do espírito crítico e atitudes pessoais de persistência, de rigor na execução das tarefas propostas pela disciplina e de valores de responsabilidade pessoal de cooperação e de trabalho experimental em equipa assim como para adquirir objetividade na avaliação dos resultados experimentais

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Ability to accurately describe concepts, laws and phenomena, and to solve the basic problems of mechanical oscillations, waves and fluid mechanics. Ability to perform experimental work with rigor, clarity and conciseness with efficiency schemes using graphs and tables and expressing the results wherever possible to estimate the respective errors. This course also aims to contribute to the development of critical thinking and attitudes of persistence, rigor in the tasks proposed by the discipline and personal responsibility values of cooperation and experimental work in a team as well as to acquire objectivity in the evaluation of experimental results

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Mecânica: velocidade, aceleração, equações do movimento, queda livre, projéteis, movimento circular, leis de Newton, lei da gravitação universal, forças de atrito, trabalho, energia cinética, energia potencial, potência, momento linear, colisões, rotação, momento da força, momento angular, momento de inércia.

Oscilações e Ondas: MHS, amplitude, frequência, oscilador amortecido, oscilador forçado, movimentos ondulatório, velocidade da onda, equação da onda, vetor de onda, ondas transversais, ondas longitudinais, ondas sinusóidais, ondas progressivas, ondas estacionárias, ondas sonoras.

Mecânica dos Fluidos: fluidos, pressão, princípio de Pascal, lei de Stevin, princípio de Arquimedes, débito, fluxo, equação da continuidade, equação de Bernoulli, número de Reynolds, forças de atrito nos fluidos.

6.2.1.5. Syllabus:

Mechanics: velocity, acceleration, equations of motion, free fall, projectiles, circular motion, Newton's laws, the law of universal gravitation, friction forces, work, kinetic energy, potential energy, power, momentum, collisions, rotation, moment of strength, angular moment, moment of inertia.

Oscillations and Waves: MHS, amplitude, frequency, damped oscillator, oscillator forced movements wave, wave velocity, wave equation, wave vector, transverse waves, longitudinal waves, sine waves, progressive waves and standing waves, sound waves.

Fluid Mechanics: Fluid pressure, Pascal's principle, Stevin's law, Archimedes' principle, flow, flow, continuity equation, Bernoulli's equation, Reynolds number, friction forces in fluids

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

Along the chair will be presented examples of practical application of the phenomena studied, in order to motivate students and to demonstrate the importance (and necessity) of the study of Mechanics, Oscillations, Waves and Fluid Mechanics. The aim of the practical part of the course is to contact the physical phenomena through observation and experimentation in the laboratory, obtain and analyze experimental data, perform the calculation error, and develop a clear and concise report on the experiments in the laboratory. Thus students will develop skills to study disciplines that require general knowledge of physics.

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

Along the chair will be presented examples of practical application of the phenomena studied, in order to motivate students and to demonstrate the importance (and necessity) of the study of Mechanics, Oscillations, Waves and Fluid Mechanics. The aim of the practical part of the course is to contact the physical phenomena through observation and experimentation in the laboratory, obtain and analyze experimental data, perform the calculation error, and develop a clear and concise report on the experiments in the laboratory. Thus students will develop skills to study disciplines that require general knowledge of physics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas assentarão essencialmente no método expositivo com recurso a projeções de PowerPoint. Os alunos serão incentivados a discutir os conceitos dos conteúdos ministrados. Nas aulas teórico-práticas proceder-se-á, à discussão e resolução de exercícios de aplicação. Protocolos das aulas laboratoriais serão previamente fornecidos aos alunos, sendo a realização de cada trabalho precedida da discussão dos objetivos e procedimentos indicados no protocolo. Num primeiro momento avalia-se o desempenho dos alunos nas aulas laboratoriais, o que tem um peso de 30% na nota final e num segundo momento os alunos fazem um exame sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas e teórico-práticas, tendo a nota do exame final um peso de 70% na nota final. A frequência das práticas laboratoriais é obrigatória. Se a assiduidade nas sessões práticas for inferior a 80% das efetivamente realizadas, o estudante reprova.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes will be based primarily on lecture method using PowerPoint projections. Students will be encouraged to discuss the concepts of the content taught. In practical classes will proceed to the discussion and resolution of application exercises. Protocols of laboratory classes will be provided to students in advance, and performing each work preceded the discussion of the objectives and procedures indicated in the protocol. At first evaluates the performance of students in laboratory classes, which has a weight of 30% of the final grade and a second time students take an exam on the material taught in class lectures and practices, taking note of final exam a weight of 70% of the final grade. The frequency of laboratory practices is mandatory. If attendance at practice sessions is less than 80% of the actually performed, the student disapproves.

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

Os alunos desenvolvem a capacidade de utilizar os conceitos e as leis necessárias para interpretar e/ou fazer previsões quantitativas sobre os fenómenos e grandezas físicas estudados no âmbito dos três capítulos que constituem o programa. Na componente laboratorial, os alunos desenvolvem a capacidade de tratar os dados recolhidos, com uma análise estatística básica e aprenderão a apresentar os resultados sob a forma de tabelas e gráficos, assim como fazer uma descrição sucinta do trabalho experimental realizado, incluindo uma análise crítica dos resultados.

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

Students develop the ability to use the concepts and laws needed to interpret and / or make quantitative predictions about phenomena and physical quantities studied under the three chapters that constitute the program. In the laboratory component, students develop the ability to process the data collected, with a basic statistical analysis and learn how to present the results in the form of tables and graphs, as well as a short description of the experimental work, including a critical analysis of results.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- [1] *Princípios de Física*, Volume 2 e Volume 3, Raymond A. Serway, John W. Jewet, Thomson, 3ª edição, 2004.
- [2] *Física*, Marcelo Alonso, Edward Finn, Addison-Wesley, 1ª edição, 1999.
- [3] *Física 2 e Física 3*, David Halliday, Robert Resnick, Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons, 4ª edição, 1996.
- [4] *Física Conceitual*, Paul G. Hewitt, Addison Wesley, 9ª edição, 2002.
- [5] *Física*, Volume 1b, Volume 2ª, Paul. A. Tipler, Worth Publishers, 2ª edição, 1982.
- [6] *Introdução à Física*, Jorge Dias et al, Mc Graw-Hill, 1992.
- [7] *Physics for Scientists and Engineers*, Raymond A. Serway, John W. Jewet, Thomson, 6ª edição, 2004.
- [8] *Mircea Serban Rogalski, Física Geral I*, Associação Académica da Universidade do Algarve, 2001.

Mapa IX - Programação Imperativa/Imperative Programming

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação Imperativa/Imperative Programming

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

Pedro João Valente Dias Guerreiro (30 horas T e 30 horas P laboratório)

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

Amine Berqia, 60 horas de aulas práticas de laboratório.

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

Amine Berqia, 60 horas de aulas práticas de laboratório.

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

No final da cadeira, os alunos serão capazes de:

- 1. Analisar e explicar o comportamento de programas escritos em C.*
- 2. Modificar e fazer evoluir programas escritos em C.*
- 3. Desenhar, implementar, testar e depurar programas escritos em C, usando as técnicas da programação imperativa.*
- 4. Reconhecer a importância de seleccionar o algoritmo apropriado para cada tarefa de programação.*
- 5. Tirar partido da linguagem de programação C para melhor explorar a arquitectura dos computadores na programação.*
- 6. Compreender o processo de desenvolvimento de software.*
- 7. Trabalhar com ambientes de desenvolvimentos profissionais.*
- 8. Resolver problemas de programação simples, sozinhos e em pequenos grupos.*
- 9. Formar equipas para participar em concursos de programação.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course unit, students will be able to:

- 1. Analyze and explain the behaviour of programs written in C.*
- 2. Modify and evolve programs written in C.*
- 3. Design, implement, test and debug programs written in C, using the techniques of imperative programming.*
- 4. Recognize the importance of selecting the appropriate algorithm for each programming task.*
- 5. Take advantage of the C programming language to best exploit the architecture of computer in programming.*
- 6. Understand the software development process.*
- 7. Work with professional development environments.*
- 8. Solve simple programming problems, individually or in teams*
- 9. Form teams to participate in programming competitions.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Programação com C.*
- 2. Estruturas de controlo.*
- 3. Entradas e saídas básicas.*
- 4. Utilização das funções de biblioteca.*
- 5. Definição de funções em C.*
- 6. Vectores, matrizes, cadeias de caracteres.*
- 7. Tabelas chave-valor.*
- 8. Programação com apontadores.*
- 9. Gestão de memória*
- 10. Listas ligadas.*

11. Problemas de programação.

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Programming with C.*
2. *Control structures.*
3. *Basic inputs and outputs.*
4. *Use of library functions.*
5. *Defining functions in C.*
6. *Arrays, strings.*
7. *Key-value tables.*
8. *Programming with pointers.*
9. *Memory management.*
10. *Linked lists.*
11. *Programming problems*

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

Os conteúdos contemplam a atividade da programação sob três vertentes: o conhecimento da linguagem C; o conhecimento das técnicas de programação básicas; a resolução de problemas. Programação imperativa é primeira cadeira de programação. A abordagem é ab initio. A linguagem é descrita na sua forma clássica, mas a introdução de cada novo aspeto é realizada em função das necessidades de expressão, e não meramente enumerando todas as construções. Tratando-se do C, é possível fazer a ligação com a arquitetura dos computadores e explicar o funcionamento dos programas em execução, designadamente o uso na memória e a pilha de execução. Os itens da lista de conteúdos programáticos contribuem em conjunto para todos os objetivos de aprendizagem. Mesmo assim, podemos assinalar a seguinte relação, de conteúdos programáticos para objetivos: {(1,todos), (2,{ 1,2,3}), (3,{1,2,3}), (4,{1,2,3,4}), (5,{3,4,5,6,7}), (6,{3,4,5,6,7,8}), ({7,{4,6,7,8}), (8,{1,4,5}), (9,{4,5}), (10,{4,5,8}), (11,{6,7,8,9}))}

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

The course covers the activity of programming in three areas: knowledge of C language, knowledge of basic programming techniques, and problem solving. Imperative programming is a programming course for students with no previous knowledge of programming. The approach is ab initio. The language is described in its classical form, but of each new aspect is introduced in relation what is necessary to express in the program, and not merely by enumerating all constructs of the language. With C, it is possible to make the connection with the computer architecture and explain the operation of running programs, especially memory management and the runtime stack. The items in the syllabus contribute together to all learning objectives. Still, we note the following particular relations: {(1,todos), (2,{ 1,2,3}), (3,{1,2,3}), (4,{1,2,3,4}), (5,{3,4,5,6,7}), (6,{3,4,5,6,7,8}), ({7,{4,6,7,8}), (8,{1,4,5}), (9,{4,5}), (10,{4,5,8}), (11,{6,7,8,9}))}

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas, o professor discute os temas da cadeira, usando o seu computador para exibir os transparentes que conduzem a discussão e para fazer demonstrações dos conceitos em jogo. Nas aulas práticas, os alunos praticam com pequenos exercícios de programação, ou resolvem problemas de programação ou realizam trabalhos mais longos, com guião, no computador. As aulas práticas funcionam em regime de laboratório aberto. Os trabalhos são submetidos a um sistema de avaliação automática. Há três festas de programação, em que os alunos resolvem em computador, presencialmente, problemas de programação apresentados pelo professor na altura. A resolução é individual, com entreaajuda e com a ajuda do professor. Após cada aula teórica, os alunos respondem a um questionário de auto-avaliação, na tutoria electrónica. Os alunos são incentivados a participar nos fóruns da cadeira. A cadeira tem exame. A nota do exame vale 65% da nota final e os restantes 65% correspondem a avaliação distribuída

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the lectures, the teacher discusses the course topics, using his computer to show the slides, to make experiments with the programs being developed, and to demonstrate concepts under analysis. In the labs, students practice with small programming exercises, solve programming problems and perform assignments, using computer. Labs operate on an open lab policy. All programs are submitted to an online grading system for automatic evaluation. During the semester, three programming parties take place, in which students solve programming problems, with a limited time, as if in a programming contest. The mood is joyful and relaxed, mutual aid is welcome and teachers help in.

After each lecture, students answer an online quiz on the web learning platform.

Students are encouraged to participate in the forums.

The course unit has an exam at the end. The final grade is worth is a weighted average of the grade in the labs (with weight 35%) and the grade in the exam (with weight 65%).

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

Programação imperativa tem um formato clássico, com aulas teóricas em anfiteatro e aulas práticas em laboratório de programação. As aulas teóricas exprimem a unidade da cadeira e subliminarmente pretendem conduzir os alunos na direção dos objetivos de aprendizagem. Mais explicitamente, na sua leção, o professor constantemente explica o funcionamento dos programas que vai construindo perante a turma, levando-os também a compreender os comportamentos dos programas (objetivo 1) e a apreciar a maneira como evoluem para dar satisfação aos requisitos (objetivo 2). Sempre que apropriado, o professor explica a natureza das construções da linguagem e das soluções procuradas com relação à arquitetura dos computadores (objetivo 5). Após cada aula teórica, há um mini-teste online, com o intuito de reforçar os pontos principais da aula (objetivos 1, 3, 5, 8).

A matéria é sempre apresentada com o pretexto de alguma situação real, com a qual os alunos se podem relacionar. Interessa relativamente pouco conhecer isoladamente cada construção da linguagem, cada função, ou cada técnica: o objetivo principal é tornar os alunos capazes de programar, e aptos a prosseguir o seu curso com confiança. Por isso, a matéria está organizada para que os alunos possam começar a programar, nas aulas práticas, praticamente desde a primeira aula. Isso consegue-se utilizando guiões, onde os alunos encontram as instruções e as pistas que lhe permitem resolver problemas que de outro modo ainda não estariam ao seu alcance. Por essa via, os alunos reencontram assuntos que já foram tratados na aula teóricas, e encontram outros que ainda não foram, tudo para reforçar a aprendizagem da linguagem e das técnicas (objetivos 3, 4, 6 e 8).

Complementarmente aos guiões, que constituem trabalhos longos, a cadeira usa listas de exercícios e problemas. Todos os trabalhos de programação são avaliados automaticamente, com feedback instantâneo. Este sistema permite aumentar o número de programas que os alunos escrevem durante a cadeira (objetivo 3). Além disso, a cadeira recomenda um ambiente de desenvolvimento profissional, ainda que em versão restringida (objetivo 7). Por outro lado, o facto de o juiz automático correr noutro sistema operativo conduz os alunos a apreciar as exigências da portabilidade dos programas (objetivo 6).

As aulas práticas funcionam em regime de laboratório aberto. Os trabalhos a realizar estão publicados na página Web da cadeira. Os alunos trabalham nas aulas mas sobretudo fora das aulas. Para incentivar a participação coletiva, os alunos são encorajados a intervir nos fóruns da cadeira, para discutir questões relacionadas com os problemas propostos (objetivos 3, 6 e 8) e outras questões gerais.

As festas de programação são eventos excecionais que reúnem todos os alunos ativos, em ambiente de “festa” para a realização presencial de problemas colocados na altura, do género dos problemas dos concursos de programação (objetivos 3, 4, 8 e 9).

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

Imperative programming has a classic format, with lectures and labs. The lectures express the individuality of the course unit and they intend to lead the students toward the learning objectives. More explicitly, the teacher constantly explains the operation of programs that he develops in front of the students, during the lectures, helping them to understand the behavior of the programs (goal 1) and consider how to make them evolve in order to meet the changing requirements (goal 2). Where appropriate, the teacher explains the nature of language constructs and the solutions sought in relation with the architecture of the computer (goal 5).

After each lecture, there is an online quiz, meant to reinforce the main points of the lesson (goals 1, 3, 5, 8).

The course content is always presented under the guise of a real situation, with which students can relate. Little relevance is given to the language constructs in isolation, or to individual techniques: the main goal is to make students able to program, and able to continue their studies with confidence. Therefore, the course unit is organized so that students can begin programming at the first lab class. This is achieved using so-called programming scripts, where students find guidance and hints that allow them to solve problems that otherwise would not be within reach in this phase. In this way, students rediscover subjects that have been treated in the lectures and meet new topics. This enhances the learning of language and related techniques (goals 3, 4, 6 and 8).

In addition to scripts, which are long assignments, the course unit uses lists of exercises and problems. All programming assignments are evaluated automatically, with instant feedback. This system allows us to increase the number of programs that students write during the course (goal 3). In addition, we use recommends a professional development environment, albeit in restricted version (goal 7). Moreover, the fact that the automatic judge runs another operating system leads students to appreciate the requirements of portability of the programs (goal 6).

Labs operate on an open lab policy. The assignments are posted on the course website. Students work in the lab, but most of the work is done at home. To foster collective participation, students are encouraged to participate in the forums of the chair, to discuss issues related to the proposed problems (goals 3, 6 and 8) and other general questions.

The programming parties are exceptional events, in which all the students participate. During the “party”, students solve programming problems similar to those used in programming contests (goals, 3, 4, 8 and 9).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *The C Programming Language*, Dennis M. Richie, Brian W. Kernighan, <http://www.amazon.co.uk/C-Programming-Language-2nd/dp/0131103628/>.

2. *Elementos de Programação com C*, Pedro Guerreiro, http://www.fca.pt/cgi-bin/fca_main.cgi/?op=2&isbn=978-972-722-510-1.

3. *Sebenta*, formada pela coleção das apresentações usadas pelo professor nas aulas teóricas, acessível para a edição de 2012/2013 em <http://tutoria.ualg.pt/moodle2012/course/view.php?id=140087062>

Mapa IX - Laboratório de programação/Programming Lab

6.2.1.1. Unidade curricular:

Laboratório de programação/Programming Lab

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

Pedro João Valente Dias Guerreiro, carga horária: 30 horas de aulas teórico-práticas.

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

Amine Berqia, carga horária: 30 horas de aulas teórico-práticas.

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

Amine Berqia, carga horária: 30 horas de aulas teórico-práticas.

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

A cadeira Laboratório de programação, colocada no segundo semestre do primeiro ano, tem como objetivo ajudar os alunos a consolidarem os conhecimentos, aptidões e competências desenvolvidos na cadeira de Programação imperativa, do primeiro semestre. Desse modo, os objetivos de aprendizagem são os mesmos dos dessa cadeira, mas agora num patamar mais elevado. O "rationale" para esta cadeira é o seguinte. Durante a primeira cadeira de programação, no primeiro semestre, os alunos sofrem um "choque cultural", devido à natureza da cadeira, ao tipo de ensino, à "exigência" e ao volume de matéria. Laboratório de programação é uma cadeira mais pausada, com ênfase na componente prática e na experimentação, desenhada para ajudar os alunos a ganhar confiança em relação às suas competências de programação. Complementarmente, introduzem-se algumas técnicas novas, designadamente a componente gráfica, que alargam o âmbito das competências adquiridas e que tem grande interesse motivacional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course unit Programming Lab, placed in the second semester of the first year, aims to help students consolidate the knowledge, skills and competencies developed in course unit Imperative Programming, held on the first semester. Thus, the learning objectives are the same as those of this unit, but now at a higher level.

The "rationale" for this course unit is as follows. During the first course of programming, in the first semester, students experience a "culture shock" due to the nature of the course, the type of instruction, the effort required and the volume of material. Programming Lab runs more leisurely, with emphasis on practice and experimentation. It is designed to help students gain confidence in their programming skills. Additionally, some new techniques are introduced, such as graphics programming. This extends the scope of acquired skills and has great motivational interest.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Tópicos complementares de programação com C.*
- 2. Resolução de problemas de programação.*
- 3. Técnicas complementares: programação gráfica com Processing.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Complementary topics on programming with C.*
- 2. Programming challenges.*
- 3. Complementary techniques: graphical programming with Processing*

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

Os alunos terão aprendido as técnicas básicas da programação imperativa com C na cadeira anterior. No entanto, não terão tido tempo para amadurecer essas técnicas, em particular aquelas que foram apresentadas mais tardiamente. Através da resolução de problemas, essas técnicas serão revisitadas e consolidadas. Outras técnicas interessantes não terão sido abordadas, ou abordadas apenas de passagem, e existe agora oportunidade de as tratar, sem causar "entropia".

As técnicas de programação imperativa foram apresentadas, na cadeira anterior, no modelo de programas de input-output: programas que leem dados da consola e escrevem resultados na consola. Este é um modelo eficaz para muitos pontos da matéria, mas dececionante, por omitir a componente visual. Por meio da linguagem Processing, que tem sintaxe reconhecível pelos alunos, faz-se uma abordagem simples e profícua da programação visual, emprestando um suplemento de motivação e contribuindo para reforçar as competências fundamentais.

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

Students will have learned the basic techniques of imperative programming with C in the previous semester. However, they will not have had the time to mature these techniques, particularly those presented in the later part of the course. Programming Lab revisits these techniques and helps students consolidate them, by means of solving programming problems. It is also used to introduce other interesting techniques that have not been addressed previously or were addressed only in passing.

The imperative programming techniques were initially presented using a simple input-output model: programs read from the console and write results on the console. This is an effective model for discussing many issues, but it is somewhat deceptive, by omitting the visual component. The programming language Processing, which has syntax similar to C, offers a simple, stimulating approach to programming with graphics, lending extra motivation and contributing to strengthening core competencies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Laboratório de programação funciona em regime de aulas teórico-práticas. Não existem aulas teóricas. As aulas teórico-práticas decorrem com base em guiões publicados previamente. Os conceitos novos são apresentados por escrito, nos guiões

É uma cadeira com carga presencial pequena: cada aluno tem uma aula de duas horas por semana. Durante as aulas, os professores ajudam os alunos nas dificuldades que tenham para entender o guião e para realizar as tarefas requeridas. Parte substancial do trabalho dos alunos é realizada fora das aulas

Em algumas aulas, em vez de guiões, há problemas. Neste caso, não há conceitos novos envolvidos: trata-se de desenvolver a capacidade de resolução de problemas e servem como auto-avaliação

A cadeira não tem exame final. A avaliação é distribuída. Todos os trabalhos realizados são sujeitos a avaliação e contribuem para a classificação. Em algumas aulas, haverá trabalhos que devem ser realizados presencialmente. O peso destes na classificação final é maior

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Programming Lab operates with so-called “teórico-práticas” classes. There are no lectures. The classes are based on previously published scripts. The new concepts are introduced in writing, on the scripts, as they become necessary.

This course unit has a small load, as measured by the number of class hours: each student has a class two hours per week. During class, teachers help students who have difficulties in understanding the script and in performing the required tasks. Still, most of the students’ work is done outside of class.

In some classes, instead of scripts, there are problems. In this case, no new concepts involved: the goal to develop the ability to solve problems, but problems also serve as self-assessment.

The unit has no final exam. The evaluation is carried out along the semester. All assignments are evaluated and contribute to the final grade. Some of the assignments must be done “live”, during the classes. Their weight on the final grade is higher.

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

O objetivo principal de Laboratório de programação é ajudar os alunos a consolidarem os conhecimentos, aptidões e competências em programação; não é apresentar novos conceitos nem introduzir novas técnicas. Esse objetivo atinge-se praticando. Por isso, a cadeira não tem aulas teóricas (onde seria dada “matéria nova”). As aulas são classificadas de teórico-práticas, mas não têm um preâmbulo de apresentação de matéria, como é habitual neste tipo de aulas. Em vez disso, os professores terão publicado previamente na página da cadeira um guião com o trabalho a desenvolver. Quando for caso disso, o guião introduz os conceitos novos que devem ser usados no exercício. Esta abordagem contribui também para o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem por auto-estudo, em contraponto com a aprendizagem através das aulas teóricas convencionais.

Sendo a programação uma atividade que envolve a criação de um objeto tecnológico, o programa, a aprendizagem tem de ter uma componente de realização substancial. Nas fases iniciais da aprendizagem, os alunos são confrontados com uma grande quantidade de conceitos novos e os exercícios que fazem na altura raramente são suficientes para garantir um adequado domínio das técnicas que aprenderam: muita matéria, pouco tempo. A presente cadeira inverte essa situação: agora haverá pouca matéria nova e bastante tempo para exercitar os conhecimentos e para consolidar as competências.

Parte dessa consolidação é conseguida por meio de problemas de programação, do género dos dos concursos de programação. Trata-se de desafios de programação e os alunos podem por essa via aferir as suas competências relativamente aos seus pares e também apreciar os seus próprios progressos, à medida que vão ganhando prática.

A programação com Processing serve vários objetivos: por um lado, os alunos verão a aplicação do que aprenderam a um domínio relativamente inesperado. Depois, contribui efetivamente para a consolidação das competências em programação. Finalmente permite realizar trabalhos muito interessantes, com saídas gráficas, o que pode servir como alento para alunos mais desanimados perante as dificuldades iniciais da programação. Aliás, este tipo de trabalhos pode ajudar a quebrar um certo isolamento dos alunos de programação, pois poderão de facto exibir as suas competências num círculo social mais vasto do que aquele que os programas com input-output na consola permitem atingir.

A avaliação seja distribuída e todos os trabalhos realizados contribuem. No entanto, normalmente uma parte importante dos trabalhos será feita fora das aulas. Para garantir rigor na avaliação, alguns trabalhos têm de ser feitos presencialmente nas aulas. A aprovação exige uma nota mínima nestes trabalhos presenciais.

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

The main objective of the Laboratory of programming is to help students consolidate their knowledge, skills and competence in programming. It is not to introduce new concepts or new techniques. This objective is attained by training with practical work. Therefore, the course unit has no lectures. In the Portuguese jargon, classes are called TP, for “teórico-práticas”. Unlike usual TP classes, TP classes in this course unit do not have a preamble for presentation of new concepts. Instead, teachers publish previously on the webpage a script detailing the assignment. When appropriate, the script introduces new concepts to be used in the exercise, as they become necessary. This approach also contributes to the development of ability of learning by self-study, as opposed to learning through conventional lectures.

Since programming is an activity that involves the creation of a technological object, the program, learning must have a substantial practical component. In the early stages of learning, students are faced with a lot of new concepts and exercises and the available time is not sufficient to ensure an adequate mastery of the techniques. This unit reverses the situation: now there is little new material and plenty of time to exercise knowledge and to consolidate skills.

Part of this consolidation is accomplished by solving programming problems, of the kind of the ones used in programming contests. Through these programming challenges students can assess their skills in relation to their peers and they can also assess their own learning progress.

Programming with Processing serves several purposes: first, students will see the application of what they learned in a relatively unexpected domain. Then, it effectively contributes to the consolidation of skills in programming. Finally, it allows for very interesting work with graphical outputs, which can serve as encouragement to students that may still be intimidated by the initial difficulties of programming. Incidentally, this type of work can help break a certain isolation of students of programming as they can actually display their skills to a wider social circle than the one that programs with input-output on the console can reach.

The evaluation is distributed and all assignments contribute to the final grade. However, usually an important part of the work is done outside of class. To ensure rigorous evaluation, some tests must be done in person in class. In order to pass the course student must reach a minimum grade in these tests.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *The C Programming Language*, Dennis M. Richie, Brian W. Kernighan, <http://www.amazon.co.uk/C-Programming-Language-2nd/dp/0131103628/>.
2. *Elementos de Programação com C*, Pedro Guerreiro, http://www.fca.pt/cgi-bin/fca_main.cgi/?op=2&isbn=978-972-722-510-1.
3. *Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual*, Steven S. Skiena, Miguel Revilla, <http://www.amazon.co.uk/Programming-Challenges-Contest-Training-Computer/dp/0387001638/>.
4. *Getting Started with Processing*, Casey Reas, Ben Fry, <http://shop.oreilly.com/product/0636920000570.do>.

Mapa IX - Sistemas Operativos /Operating Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Operativos /Operating Systems

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

Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura (30T +30P)

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

N/A

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

None

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

Esta unidade visa introduzir os conceitos fundamentais dum sistema operativo e da sua arquitetura. Pretende-se que os alunos compreendam a finalidade de um sistema operativo, os objetos, os mecanismos mais relevantes e a forma como contribuem para a gestão de recursos do sistema computacional. No final, os alunos deverão:

- a) Compreender a arquitetura básica de um sistema operativo.*
- b) Compreender a gestão de processos e mecanismos de sincronização e comunicação entre processos.*
- c) Compreender a gestão de memória.*
- d) Compreender o gestor de E/S, e distinguir os tipos de dispositivos de E/S.*
- e) Compreender os sistemas de gestão de ficheiros.*
- f) Entender a implementação de drivers para dispositivos de carácter em Linux.*
- g) Entender a implementação de rotinas de tratamento de interrupções em Linux.*
- h) Compreender a implementação de medidas de segurança no sistema operativo.*
- i) Distinguir as diferenças na implementação de sistemas operativos especializados.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit aims an introduction of the fundamental concepts of an operating system and its architecture. It is aimed that students understand the goal of an operating system, its objects, the most

relevant mechanisms and how all the elements contribute to the computational system resource management. Upon conclusion, students should:

- a) Understand the basic architecture of an operating system.*
- b) Understand process management and interprocess communication and synchronization mechanisms.*
- c) Understand memory management.*
- d) Understand the management of inputs and outputs and distinguish the types of IO devices.*
- e) Understand the file management systems.*
- f) Understand the implementation of drivers for character devices in Linux.*
- g) Understand the implementation of interrupts in Linux.*
- h) Understand the implementation of security measures in the operating system.*
- i) Distinguish the differences in the implementation of special purpose operating systems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução aos sistemas operativos*
- 2. Arquitetura básica dum sistema operativo*
- 3. Noção de processo e concorrência.*
- 4. Gestão e escalonamento de processos*
- 5. Mecanismos de comunicação e sincronização entre processos*
- 6. Conceitos e mecanismos de gestão de memória*
- 7. Entradas e saídas*
- 8. Sistemas de ficheiros e organização de dispositivos de memória secundária*
- 9. Segurança*
- 10. Sistemas operativos de propósito dedicado*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to operating systems*
- 2. Basic architecture of an operating system*
- 3. Concepts of process and concurrency*
- 4. Managing and scheduling processes*
- 5. Interprocess communication and synchronization mechanisms*
- 6. Concepts and mechanisms of memory management*
- 7. Input and output*
- 8. File systems and organization of secondary memory devices*
- 9. Security*
- 10. Special purpose operating systems*

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

Como a unidade curricular visa a introdução dos conceitos e mecanismos principais de um sistema operativo, os conteúdos programáticos incidem sobre os diferentes subsistemas.

O alinhamento entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular é:

1, 2 - a); 3, 4, 5 - b); 6 - c) ; 7 - d, f, g); 8 - e); 9 - h) ; 10-i).

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

As the curricular unit aims the introduction of the main concepts and mechanisms of an operating system, the syllabus targets the different subsystems.

The alignment between the syllabus and the curricular unit's objectives is:

1, 2 - a); 3, 4, 5 - b); 6 - c) ; 7 - d, f, g); 8 - e); 9 - h) ; 10-i).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da disciplina está organizada em torno de aulas teóricas e práticas laboratoriais e pressupõe um trabalho regular do aluno, orientado por um guião. Cada tema no guião prevê atividades a serem desenvolvidas antes, durante e após as aulas e visa a familiarização dos conceitos e mecanismos apresentados.

A avaliação dos alunos da unidade curricular é distribuída com exame final. A componente distribuída da avaliação considera os relatórios produzidos e as atividades sugeridas aos alunos durante

o período letivo. São admitidos a exame os alunos cuja nota média da componente distribuída da avaliação seja superior a 9,5 valores. A nota do exame vale 60% da nota final, e os restantes 40% correspondem à avaliação distribuída.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching activities in this unit are organized into theoretical and practical classes and assume regular work from the student as set forward by a guiding script. Each theme in the guiding script allows for activities to be performed before, during and after classes and aims the familiarization with the concepts and mechanisms presented.

The evaluation of the students in this unit is distributed with a final exam. The distributed component of the evaluation takes into account the reports produced and the activities suggested to the students during the teaching period. Students are admitted to exam if the distributed component of the evaluation equals or exceeds 9,5 values. The grade obtained in the exam accounts for 60% of the final grade and the remaining 40% correspond to the distributed evaluation.

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

Pretendendo-se que os alunos compreendam como o sistema operativo gere os recursos, os vários subsistemas de um sistema operativo são abordados nas aulas teóricas e depois revisitados no guião que inclui perguntas teóricas e práticas e atividades a desenvolver.

No início do semestre é divulgado o guião da disciplina utilizado em edições anteriores da disciplina. Esse guião refere elementos bibliográficos de suporte à unidade curricular e os planos das aulas práticas. A atualização do guião no decurso do período letivo endereçará as necessidades que forem sentidas no contacto com os alunos.

Os alunos devem tentar resolver o guião antes da aula prática correspondente. No decurso de cada aula, e beneficiando do acompanhamento dos docentes, deverão concluir o trabalho indicado no guião produzindo um relatório individual.

A produção dos relatórios visa focar a atenção nos conceitos e terminologia e consolidar conhecimentos.

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

Towards students' understanding of how an operating system manages resources, the various subsystems of an operating system are addressed in theoretical classes and then revisited in the guiding script that includes theoretical and practical questions and activities to perform.

In the beginning of the semester the guiding script used in previous editions of the subject. That scripting guide refers bibliographic elements for supporting the curricular unit and the plans for the practical classes. The update of the scripting guide during the the teaching period will address the needs felt in contact with the students.

The students are supposed to try to solve the scripting guide before the corresponding class. During each class, and benefiting from the presence of the lectures, they should complete the work presented in the guide by producing an individual report.

The production of the reports aims to focus attention in the concepts and terminology and the consolidation of knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- William Stallings, *Operating Systems Concepts*, Prentice Hall, 6ª edição, 2009. <http://williamstallings.com/OS/OS6e.html>

- Andrew S. Tanenbaum, *Modern Operating Systems*, Prentice Hall (International Editions), 2ª edição, 2001 (existem várias cópias em inglês e português na biblioteca).

Mapa IX - Física III /Physics III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física III /Physics III

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

José Maria Longras Figueiredo: 65 horas (30h T, 20h TP, 15h PL)

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

Ninguém

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

None

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

Compreender e descrever os conceitos abordados e interpretar os fenómenos mais simples da óptica e da Física Quântica, reconhecer as propriedades básicas da matéria e o princípio de funcionamento dos componentes electrónicos e optoelectrónicos mais comuns, em particular os que dizem respeito às Tecnologias da Comunicação e Informação.

Resolver questões problemáticas realizando cálculos e estimativas, e empregar os conhecimentos apreendidos na resolução de situações concretas ligadas à actuação nas áreas da Física e da Engenharia.

- efectuar procedimentos de pesquisa documental e de estudo teórico orientados para a compreensão de fenómenos e dos processos de execução de condutas experimentais simples, e elaborar relatórios de trabalhos experimentais com rigor, clareza e concisão, usando com eficiência esquemas gráficos, tabelas e resultados, expressos quando possível com apreciação de erros.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand and describe the concepts discussed and interpret the simplest phenomena of optics and quantum physics, recognize the basic properties of matter and the principle of operation of electronic and optoelectronic more common, particularly those related to Information and Communication Technologies.

Solving problematic issues by performing calculations and estimates, and employ the knowledge learned in solving concrete situations related to performance in the areas of physics and engineering.

Conduct research procedures documentary and theoretical study aimed at understanding the phenomena and processes of execution pipelines experimental simple, and report experimental work accurately, clearly and concisely, using efficient schemes graphs, tables and results expressed when possible with consideration of errors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Interações fundamentais. Emissão e absorção de luz pela matéria. Radiação do corpo negro. Hipótese de Planck e quanta de luz. Efeito fotoeléctrico. Constituição do átomo. Radioactividade. Modelo de Bohr do átomo de Hidrogénio. Quantização da energia do átomo. Hipótese de de Broglie; dualidade onda corpúsculo; princípio da incerteza. Mecânica Quântica. Números quânticos. Átomo de hidrogénio segundo a Mecânica Quântica. Princípio de exclusão de Pauli e a Tabela periódica. Equação de Schrödinger. Poços quânticos e barreiras de potencial. Efeito de túnel. Fios quânticos e pontos quânticos. Estrutura dos sólidos. Tipos de ligação química. Bandas de Energia. Dieléctricos, semicondutores e metais. Propriedades térmicas e eléctricas dos metais. Semicondutores. Dopagem. Junções metal-semicondutor. Junções p-n. Díodos e transístores. Laser de diodo, foto-díodo e células solares. Leis da óptica geométrica. Equações de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica ondulatória.

6.2.1.5. Syllabus:

Emission and absorption of light by matter. Blackbody radiation. Hypothesis Planck and light quanta. Photoelectric effect. Constitution of the atom. Radioactivity. Bohr model of the Hydrogen atom. Quantization of the energy of the atom. De Broglie hypothesis. Wave corpuscle duality. Uncertainty principle. Quantum Mechanics. Quantum numbers. Hydrogen atom according to Quantum Mechanics. Pauli exclusion principle and the Periodic Table. Schrödinger equation. Quantum wells and potential barriers. Tunnel effect. Quantum wires and quantum dots. Structure of solids. Types of chemical bonding. Energy Bands. Dielectrics, semiconductors and metals. Thermal and electrical properties of metals. Semiconductors. Doping. Metal-semiconductor junctions. P-n junctions. Diodes and transistors. Laser diode, photo-diode and solar cells. Laws of geometrical optics. Maxwell's equations. Electromagnetic waves. Wave optics. Interference and diffraction.

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

A aquisição dos conhecimentos e compreensão das características básicas das interações fundamentais, das ondas electromagnéticas, das leis e os fenómenos da óptica geométrica e da óptica ondulatória, da teoria atómica da matéria, da emissão e absorção de radiação pela matéria, dos conceitos fundadores da Mecânica Quântica e dos modelos quânticos mais simples para descrição do átomo, das ligações químicas e da estrutura dos sólidos, das propriedades térmicas e eléctricas da matéria condensada, e dos materiais e dispositivos semicondutores mais relevantes, permitirá ao estudante a interpretação dos fenómenos mais simples da óptica e da Física Quântica, e reconhecimento das propriedades básicas da matéria, bem como dos princípios de funcionamento dos componentes electrónicos e optoelectrónicos mais comuns.

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

The acquisition of knowledge and understanding of the basic features of fundamental interactions, electromagnetic waves, the laws and phenomena of geometrical optics and wave optics, atomic theory of matter, the emission and absorption of radiation by matter, the founding concepts of mechanics quantum and the quantum simpler models for the description of the atom, chemical bonding and structure of solids, electrical and thermal properties of condensed matter, and semiconductor materials and devices more relevant, allow the student the simplest interpretation of the phenomena of optics and Quantum Physics, and recognition of the basic properties of matter, and the principles of operation of electronic and optoelectronic more common.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas incluem sessões de demonstração para facilitar a visualização de fenómenos e de intervenções proactivas por parte dos estudantes de forma a facilitar a compreensão de conceitos. As aulas teórico-práticas trabalham os conceitos através da análise e discussão de modelos e da resolução de problemas e de exercícios-tipo. As aulas laboratoriais compreendem a realização de um conjunto de experiências e demonstrações cujo objectivo é verificar a validade dos modelos apresentados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Os momentos de trabalho individual e em grupo destinam-se à preparação de aulas práticas, ao estudo dos assuntos teóricos e à resolução de problemas e de exercícios de preparação para os

testes e/ou exames presenciais.

A classificação final da disciplina corresponderá à média ponderada das classificações dos testes intermédios e exames (normal e recurso) e da componente laboratorial, cujos pesos serão, 30%, 40%, 30%, respectivamente.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures include breakout sessions to facilitate visualization of phenomena and proactive interventions by students in order to facilitate understanding of concepts. The practical classes work concepts through analysis and discussion of models and problem solving exercises and standard. The laboratory classes include the organization of a set of experiments and demonstrations aimed at verifying the validity of the models presented in class lectures and practices.

The moments of individual and group work are for lesson preparation practices, the study of theoretical issues and the resolution of problems and exercises to prepare for the tests and / or exams face.

The final classification shall be the weighted average of the ratings of interim tests and examinations (normal and resource) and laboratory component, whose weights are 30%, 40%, 30%, respectively.

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

A leccionação da disciplina compreende momentos presenciais (aulas T, TP, lab e tut) e momentos de trabalho individual na biblioteca ou em casa.

As aulas T incluem sessões de demonstração para facilitar a visualização de fenómenos e de intervenções proativas por parte dos estudantes de forma a facilitar a compreensão de conceitos.

As aulas TP trabalham os conceitos através da análise e discussão de modelos e da resolução de problemas e de exercícios-tipo.

As aulas laboratoriais têm como objectivo a realização de um conjunto de experiências e demonstrações cujo objectivo é verificar a validade dos modelos apresentados nas aulas teóricas e teórico-práticas. Se a assiduidade nas sessões práticas for inferior a 80% das efectivamente realizadas, o estudante reprova.

As sessões de demonstração/visualização de fenómenos e as intervenções proativas por parte dos estudantes, bem como o trabalho dos conceitos através realização de actividades experimentais e da análise e discussão de modelos e da resolução de problemas e de exercícios-tipo, têm como objectivo permitir que aluno seja capaz de:

- utilizar os conceitos abordados para interpretar os fenómenos mais simples da óptica e da Física Quântica, e reconhecer as propriedades básicas da matéria, bem como compreender o princípio de funcionamento dos componentes electrónicos e optoelectrónicos mais comuns.

- descrever com rigor conceitos, leis, fenómenos, e desenvolvimentos do domínio da Óptica e da Física Quântica/Física do Estado Sólido, essenciais para a compreensão das inovações tecnológicas do último século, em particular as que dizem respeito às Tecnologias da Comunicação e Informação.

- resolver questões problemáticas nos domínios de aplicação da Óptica e da Física Quântica/Física do Estado Sólido, realizando cálculos e estimativas, usando expressões, grandezas e tabelas.

Empregar os conhecimentos de Óptica e da Física Quântica/Física do Estado Sólido na resolução de situações concretas ligadas à actuação nas áreas da Física e da Engenharia.

- efectuar procedimentos de pesquisa documental e estudo teórico orientados para a compreensão de fenómenos e dos processos de execução de condutas experimentais em Óptica e Física Quântica/Física do Estado Sólido, de forma a manusear apropriadamente equipamentos, dispositivos e componentes electrónicos e ópticos, assegurando a sua cuidada e correcta utilização.

- elaborar relatórios de trabalhos experimentais de Óptica e Física Quântica/Física do Estado Sólido com rigor, clareza e concisão, usando com eficiência esquemas gráficos, tabelas e resultados, expressos quando possível com apreciação de erros.

As metodologias procuram também contribuir para o desenvolvimento do espírito crítico e atitudes pessoais de persistência, rigor na execução de tarefas propostas pela disciplina, e valores de responsabilidade pessoal, de cooperação e de trabalho experimental em equipa, assim como adquirir objectividade na avaliação de resultados experimentais.

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

The teaching of the course includes classroom time (lectures, theoretical and practical, laboratory and tutorials) and moments of individual work - in the library or at home.

The lectures include breakout sessions to facilitate visualization of phenomena and proactive interventions by students in order to facilitate understanding of concepts.

The practical classes work concepts through analysis and discussion of models and problem solving exercises and standard.

The laboratory classes are intended to carry out a set of experiments and demonstrations aimed at verifying the validity of the models presented in class lectures and practices. If attendance at practice sessions is less than 80% of the actually realized, the student disapproves.

The demonstration sessions / visualization of phenomena and proactive interventions by students as well as the work of concepts through performing experimental activities and the analysis and discussion of models and problem solving exercises and standard, are intended to allow that student is able to:

- Use the concepts discussed to interpret the simplest phenomena of optics and quantum physics, and recognize the basic properties of matter, as well as understand the working principle of electronic and optoelectronic more common.

- Accurately describe concepts, laws, events, and developments in the field of Optics and Quantum Physics / Solid State Physics, essential for understanding the technological innovations of the last century, in particular those related to Information and Communication Technologies.

- Resolve problematic issues in the areas of application of Optics and Quantum Physics performing calculations and estimates using expressions, quantities and tables. Employing the expertise of Optics and Quantum Physics / Solid State Physics in solving concrete situations related to performance in the areas of physics and engineering.

- Conduct documentary research procedures and theoretical study aimed at understanding the phenomena and processes of execution pipelines experimental Optics and Quantum Physics / Solid State Physics, in order to properly handle equipment, devices and electronic and optical components, ensuring its careful and proper use.

- Reporting experimental work of Optics and Quantum Physics / Solid State Physics accurately, clearly and concisely, using efficient schemes graphs, tables and results, expressed appreciation when possible with errors.

The methodologies also seek to contribute to the development of critical thinking and attitudes of persistence, rigor in the execution of tasks proposed by the discipline and values of personal responsibility, cooperation and team work in experimental as well as acquire objectivity in the evaluation of experimental results.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, by Raymond A. Serway, Robert J. Beichner; Brooks/Cole Publishing Company.

Physics for Scientists and Engineers, by Paul A. Tipler & Gene Mosca, W. H. Freeman & Co.

University Physics with Modern Physics, by Hugh D. Young, Roger A. Freedman, T. R. Sandin, A. Lewis Ford; Addison Wesley Publishing Co.

Mapa IX - Optoelectrónica/Optoelectronics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Optoelectrónica/Optoelectronics

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

José Maria Longras Figueiredo: 60 horas (25h T, 20h TP, 15h OT)

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

Ninguém

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

None

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

O aluno deverá ser capaz de utilizar os conceitos abordados nas aulas para interpretar os fenómenos mais comuns com aplicação em Optoelectrónica, e reconhecer as propriedades básicas da matéria e da radiação electromagnética essenciais à compreensão do princípio de funcionamento dos componentes optoelectrónicos e fotónicos mais comuns, em particular as que dizem respeito às Tecnologias da Informação e Comunicação.

Compreender questões problemáticas nos domínios de aplicação da Optoelectrónica, realizando cálculos e estimativas e relacionar os conhecimentos de Física Quântica e Ciências dos Materiais na interpretação de situações concretas ligadas à actuação da Optoelectrónica.

Efectuar procedimentos de pesquisa documental e de estudo orientados para a compreensão de fenómenos e dos processos de execução de condutas experimentais em Optoelectrónica, de forma a manusear apropriadamente equipamentos, dispositivos e componentes optoelectrónicos, de forma a garantir a correcta utilização

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to use the concepts discussed in class to interpret the phenomena most common application in Optoelectronics, and recognize the basic properties of matter and electromagnetic radiation critical to understanding the principle of operation of optoelectronic and photonic components more common in particularly those related to Information Technologies and Communication.

Understanding critical issues in the areas of application of Optoelectronics, performing calculations and estimates and relate the knowledge of Quantum Physics and Materials Sciences in the interpretation of specific situations linked to the performance of Optoelectronics.

Perform procedures and documentary research study aimed at understanding the phenomena and processes of execution pipelines experimental Optoelectronics, in order to properly handle

equipment, devices and optoelectronic components, in order to ensure proper use.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Natureza da luz e teoria electromagnética: conceitos fundamentais de óptica geométrica e de óptica ondulatória; interacção da radiação electromagnética com a matéria; propriedades ópticas dos materiais. Guias de onda e fibras ópticas; redes de Bragg em fibra óptica; dispositivos em fibra óptica; aplicações. Fontes ópticas e transmissores ópticos; tipos de lasers; os lasers de diodo. Moduladores e amplificadores ópticos; amplificadores ópticos em fibra e amplificadores ópticos semicondutores. Efeitos não lineares em amplificadores. Detecção de luz e receptores ópticos; fotodiodos; tubos foto-multiplicadores; células solares. Sensores interferométricos; fontes de ruído; razão sinal ruído. Sistemas de comunicação ópticos; multiplexagem de comprimento de onda; gigabit ethernet. Óptica Integrada; interferómetros; filtros; integração híbrida e integração monolítica; circuitos optoelectrónicos integrados.

6.2.1.5. Syllabus:

Nature of light and electromagnetic theory: basic concepts of geometrical optics and wave optics; interaction of electromagnetic radiation with matter, optical properties of materials. Waveguides and optical fibers; Bragg gratings in optical fiber, fiber optic devices; applications. Optical sources and optical transmitters; types of lasers, diode lasers. Modulators and optical amplifiers, optical fiber amplifiers and semiconductor optical amplifiers. Nonlinear effects in amplifiers. Detection of light and optical receivers, photodiodes, photo-multiplier tubes; solar cells. Interferometric sensors, sources of noise, signal to noise ratio. Optical communication systems, wavelength multiplexing; gigabit ethernet. Integrated Optics; interferometers; filters, hybrid integration and monolithic integration; optoelectronic integrated circuits.

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

Há coerência do conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular uma vez que as temáticas abordadas na unidade curricular permitirão compreender as características básicas da interacção da radiação com a matéria, a teoria electromagnética da luz, os modelos quânticos que permitem escrever os comportamentos da matéria e os princípios de funcionamento dos componentes e técnicas mais comuns usadas em optoelectrónicas e fotónica.

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

There is consistency of program content with the objectives of the course since the issues addressed in the course will understand the basic characteristics of the interaction of radiation with matter, the electromagnetic theory of light, the quantum models that allow writing behaviors of matter and the operating principles of the components and common techniques used in optoelectronic and photonic.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas incluem sessões de demonstração de forma a facilitar a compreensão de conceitos e a visualização de fenómenos. As aulas teórico-práticas trabalham os conceitos através da análise de modelos e da resolução de problemas. Nas sessões de laboratório são realizadas actividades experimentais.

Os momentos de trabalho individual e em grupo destinam-se à preparação de actividades laboratoriais, ao estudo dos assuntos teóricos e à resolução de problemas e de exercícios de preparação para os testes e/ou exames presenciais.

A classificação final da disciplina obtém-se através da realização de testes e/ou de exame sobre as matérias tratadas nas aulas teóricas, teórico-práticas, e laboratoriais, com peso global de 50%, e da avaliação do desempenho nas aulas teórico-práticas/laboratoriais, onde se inclui os relatórios elaborados sobre as actividades experimentais e os trabalhos de pesquisa, com peso global de 50%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures include demonstration sessions in order to facilitate understanding of concepts and visualization of phenomena. The practical classes work by analyzing the concepts and models of problem solving. In lab sessions are conducted experimental activities.

The moments of individual and group work are intended to prepare laboratory activities, the study of theoretical issues and the resolution of problems and exercises to prepare for the tests and / or exams face.

The final classification is obtained by performing tests and / or examination on the matters discussed in lectures, theoretical and practical, and laboratory, with overall weight of 50%, and the assessment of performance in practical classes / laboratory, which includes reports on activities and experimental research papers, with overall weight of 50%.

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

A leccionação da disciplina compreende momentos presenciais (aulas teóricas, teórico-práticas, laboratoriais, e tutoriais) e momentos de trabalho individual — na biblioteca ou em casa.

As aulas teóricas incluem sessões de demonstração para facilitar a visualização de fenómenos e de intervenções proactivas por parte dos estudantes de forma a facilitar a compreensão de conceitos.

As aulas teórico-práticas trabalham os conceitos através da análise e discussão de modelos e da resolução de problemas e de exercícios-tipo.

As aulas laboratoriais têm como objectivo a realização de um conjunto de experiências e demonstrações cujo objectivo é verificar a validade dos modelos apresentados nas aulas teóricas e teórico-práticas. Se a assiduidade nas sessões práticas for inferior a 80% das efectivamente realizadas, o estudante reprová.

As sessões de demonstração/visualização de fenómenos e as intervenções proactivas por parte dos estudantes, bem como o trabalho dos conceitos através realização de actividades experimentais e da análise e discussão de modelos e da resolução de problemas e de exercícios-tipo, têm como objectivo permitir que aluno seja capaz de:

- *utilizar os conceitos abordados para interpretar os fenómenos, e reconhecer as propriedades optoelectrónicas da básicas da matéria, bem como compreender o princípio de funcionamento dos componentes electrónicos e optoelectrónicos mais comuns.*
 - *descrever com rigor conceitos, leis, fenómenos, e desenvolvimentos do domínio da óptica, da optoelectrónica e da fotónica, essenciais para a compreensão das inovações tecnológicas do último século, em particular as que dizem respeito às Tecnologias da Comunicação e Informação.*
 - *resolver questões problemáticas nos domínios de aplicação da da óptica, da optoelectrónica e da fotónica, realizando cálculos e estimativas, usando expressões, grandezas e tabelas. Empregar os conhecimentos adquiridos na resolução de situações concretas ligadas à actuação nas áreas da Física e da Engenharia.*
 - *efectuar procedimentos de pesquisa documental e estudo teórico orientados para a compreensão de fenómenos e dos processos de execução de condutas experimentais em óptica, optoelectrónica e fotónica, de forma a manusear apropriadamente equipamentos, dispositivos e componentes electrónicos e ópticos, assegurando a sua cuidada e correcta utilização.*
 - *elaborar relatórios de trabalhos experimentais com rigor, clareza e concisão, usando com eficiência esquemas gráficos, tabelas e resultados, expressos quando possível com apreciação de erros.*
- As metodologias procuram também contribuir para o desenvolvimento do espírito crítico e atitudes pessoais de persistência, rigor na execução de tarefas propostas pela disciplina, e valores de responsabilidade pessoal, de cooperação e de trabalho experimental em equipa, assim como adquirir objectividade na avaliação de resultados experimentais.*

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

The teaching of the course includes classroom time (lectures, theoretical and practical, laboratory and tutorials) and moments of individual work - in the library or at home.

The lectures include breakout sessions to facilitate visualization of phenomena and proactive interventions by students in order to facilitate understanding of concepts.

The practical classes work concepts through analysis and discussion of models and problem solving exercises and standard.

The laboratory classes are intended to carry out a set of experiments and demonstrations aimed at verifying the validity of the models presented in class lectures and practices. If attendance at practice sessions is less than 80% of the actually realized, the student disapproves.

The demonstration sessions / visualization of phenomena and proactive interventions by students as well as the work of concepts through performing experimental activities and the analysis and discussion of models and problem solving exercises and standard, are intended to allow that student is able to:

- *Use the concepts discussed to interpret the phenomena, and recognize the basic optoelectronic properties of matter, as well as understand the working principle of electronic and optoelectronic more common.*
- *Accurately describe concepts, laws, events, and developments in the field of optics, optoelectronics and photonics, essential for understanding the technological innovations of the last century, in particular those related to Information and Communication Technologies.*
- *Resolve problematic issues in the areas of application of optics, optoelectronics and photonics, performing calculations and estimates using expressions, quantities and tables. Employ the knowledge acquired in solving concrete situations related to performance in the areas of physics and engineering.*
- *Conduct documentary research procedures and theoretical study aimed at understanding the phenomena and processes of execution pipelines in experimental optics, optoelectronics and photonics, in order to properly handle equipment, devices and electronic and optical components, ensuring their proper and careful use.*
- *Reporting of experimental work accurately, clearly and concisely, using efficient schemes graphs, tables and results, expressed appreciation when possible with errors.*

The methodologies also seek to contribute to the development of critical thinking and attitudes of persistence, rigor in the execution of tasks proposed by the discipline and values of personal responsibility, cooperation and team work in experimental as well as acquire objectivity in the evaluation of experimental results.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Óptica e Fotónica, Mário Ferreira, LIDEL, ISBN: 972-757-288-X.

Optoelectronics and Photonics, Principles and Practices, S. O. Kasap, Prentice Hall, ISBN 0-201-61087-6.

The essence of Optoelectronics, Kathryn and Steven Hill, Prentice Hall, ISBN 0-13-533654-6.

Fiber Optic Essencials, Casimer Decusatis, Carolyn Decusatis, Academic Press, ISBN-13: 978-0122084317.

Notas e textos fornecidos pelo docente.

Mapa IX - Radiação Agrupamentos e Antenas/ Radiation and Antennas**6.2.1.1. Unidade curricular:***Radiação Agrupamentos e Antenas/ Radiation and Antennas***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Manuel Esteves dos Santos Casimiro (T:30 TP:15 P:15)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ninguém***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se com esta disciplina transmitir aos alunos um conjunto de conhecimentos que lhes permitam compreender e lidar com os fenómenos da radiação e propagação de ondas com especial detalhe para as ondas electromagnéticas bem como efectuar análise e síntese de antenas e seus agrupamentos.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This curricular unit is made to give to the students knowledge about the radiation and propagation of waves, with focus in electromagnetic waves, as well as in the analysis and synthesis of antennas and antennas arrays***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***INTRODUÇÃO**O instrumento matemático**As leis físicas na forma integral e diferencial**Propagação dos campos dinâmicos**CAMPOS RADIADOS PELO DIPOLO DE HERTZ**O interesse do dipolo de Hertz**Os Campos Potenciais**O Campo Magnético H**O Campo Eléctrico E**Expressões dos campos Eléctrico e Magnético em meios sem perdas**O Campo Vectorial de Poynting**POLARIZAÇÃO**EFEITO DA TERRA DE SOMMERFELD NA PROPAGAÇÃO**CARACTERIZAÇÃO DAS ANTENAS**Definições Gerais**Algumas características mais usadas do Dipolo de Hertz**A RELAÇÃO DE FOURIER**O Teorema da Pequena Translação**Aplicação a distribuições de fontes radiantes**ANTENAS ELEMENTARES**A Antena Elementar como um Agrupamento Contínuo**Antenas Lineares Básicas**AGRUPAMENTOS DE ANTENAS**Análise de agrupamentos lineares discretos*

Síntese de agrupamentos lineares discretos**ANTENAS MUITO USADAS***Yagi-Uda**Log Periódicas**Micro-ondas***ADAPTADORES***Necessidade de adaptação**Tipos de adaptadores***6.2.1.5. Syllabus:***The mathematics tool**The laws in integral and differential forms**Propagation of dynamic fields***FIELDS RADIATED BY THE HERTZ DIPOLE***The importance of the Hertz Dipole**The potential fields**The Magnetic Field H**The Electric Field E**The fields in media without loss**The Poynting Field***POLARIZATION****THE EFFECT OF THE SOMMERFELD MODEL***The electric images method***CHARACTERIZATION OF ANTENNAS***General definitions**The Hertz dipole characterization***THE FOURIER RELATION***The theorem of the Small Translation**Application in radiation sources***ELEMENTARY ANTENNAS***The elementary antenna as a continuous array**Basic Linear antennas***ANTENNAS ARRAYS***Analysis of antennas arrays**Synthesis of antennas arrays***USUAL ANTENNAS***Yagi-Uda**Log Periódic**Micro-waves***ADAPTATION***The need for adaptation**Different kind of adapters***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Estamos numa Universidade***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***This is an University*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria teórica é leccionada nas aulas teórica. Para as aulas teorico-práticas são apresentados problemas tipo. Nas aulas práticas os alunos vão progredindo efectuando programas de complexidade crescente, de acordo com a matéria leccionada. O docente está sempre disponível para atender os alunos.

A avaliação é feita por exame dividido em duas parte (Teórica sem consulta e Teorico-pratica com consulta) de igual valor e peso de 80%, e pela avaliação dos relatórios das aulas Práticas com peso de 20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Theory is presented in the theoretical classes. In the theoretical-practical classes are presented fundamental problems. In the Lab classes the students will progress in more and more difficult computer problems related with the advance of the theoretical classes. The professor is always available to receive the students and take care of their doubts. The evaluation is made by a two-part exam (the first about the theoretical subjects without consultations and the second about the problems subjects with consultation) with equal classification and 80% rate for the final mark, and by the evaluation of the reports from the practical classes, with 20% rate for the final mark.

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

Estamos numa Universidade

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

This is an University

6.2.1.9. Bibliografia principal:

**Casimiro, A.M., A Relação Básica da Radiação, FEUP 1990*

***Grilo, Francisco, C. V., Casimiro, António M.E.S Processamento Vectorial da Radiação, Escolar Edit 2002*

**R. J. Mailloux, Phased Array Antenna Handbook,*

Smit, J., Ondas e Antenas,

Collin, R.E., Zucker, F.J., Antenna Theory, Mc Graw-Hill, 1969

Elliott, Robert S., Antenna Theory and Design, Prentice-Hall, 1981

Esteves, L.C., Antenas Teoria Básica e Aplicações, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1980

Faro, M.A., Propagação e Radiação de Ondas Electromagnéticas 2ª Vol., TECNICA AEIST, Lisboa 1980

**Fernandes, A.S., Antenas de Onda Estacionária, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa 1980*

Jasic, H. Antenna Engineering Handbook, McGraw-Hill, 1961

Krauss, J.D., Antennas, McGraw-Hill, 1950

Schelkunoff S.A., "A Mathematical Theory of Linear Arrays", Bell Syst. Tech., 1943

Schelkunoff S.A., Friis, H. T., Antennas Theory and Practice, John Wiley and Sons Inc., 1966

***Livro seguido*

**existe na biblioteca*

Mapa IX - Propagação de Ondas Electromagnéticas/Propagation of Electromagnetic Waves**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Propagação de Ondas Electromagnéticas/Propagation of Electromagnetic Waves

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

António Manuel Esteves dos Santos Casimiro (T:30 TP:15 P:15)

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

Ninguém

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

None

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

Pretende-se com esta disciplina transmitir aos alunos um conjunto de conhecimentos que lhes permitam compreender e lidar com os fenómenos da propagação de ondas electromagnéticas no espaço livre, na atmosfera terrestre, como em propagação guiada.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit is made to give to the students knowledge about the propagation of electromagnetic waves in free space, in the earth atmosphere, and guided propagation

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**INTRODUÇÃO**

Modelos Sistemas Comunicação

Estrutura atmosfera

Classificação frequências

Tipos propagação

Tipos antenas para diversas frequências

PROPAGAÇÃO ESPAÇO LIVRE

Relações potência

Atenuações suplementares

PROPAGAÇÃO ATMOSFERA:TROPOSFÉRICA

Estudos estatísticos

Variação índice refração

Perfis intensidade campo

Propagação por dispersão

Propagação por ductos

PROPAGAÇÃO NA ATMOSFERA:TERRESTRE

A superfície terrestre como condutor imperfeito

Propagação em zonas não homogéneas

PROPAGAÇÃO NA ATMOSFERA:IONOSFÉRICA

Caraterísticas Ionosfera

Dependência propagação com frequência

Frequência Crítica

Máxima Frequência Utilizável

Frequências Ótimas

Distância de salto

Ionogramas

Efeitos perturbadores

Soluções

LIGAÇÕES TERRA-SATÉLITE

Serviços

Tipos de órbitas

Questões potências

Efeitos perturbadores

Soluções

LINHAS DE TRANSMISSÃO

Modelos

Relações entre tensões e entre correntes

Velocidade de fase e de grupo

Parâmetros

Adaptação

Carta Smith
GUIAS ONDA
Modelos

6.2.1.5. Syllabus:

INTRODUCTION

Communication Systems models;atmosphere structure;Frequency classification;Different propagation types

Guided;Free space;Atmosphere;Over the earth;Tropospheric;Ionospheric;Different type of antennas for different frequencies

FREE SPACE PROPAGATION

Power relations;Supplementary attenuation

ATMOSPHERIC PROPAGATION: TROPOSPHERIC

Statistic approach;Variability of the refraction index;The field intensity;Supplementary attenuations;Scattering propagation

Duct propagation;Problems;Solutions

ATMOSPHERIC PROPAGATION: OVER THE GROUND

The ground as an no perfect conductor

ATMOSPHERIC PROPAGATION: IONOSPHERIC

Ionosphere detection;Ionosphere characterization;frequency dependence;Critical Frequency;MUF; The optimization of the frequencies; The skip distance; Ionograms; Problems; Solutions; Different kind of antennas

EARTH-SATELITE LINKS

TRANSMISSION LINES

Models

The current voltage relations

Group and phase velocities

Matching

The Smith Graph

WAVE GUIDES

Models

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

Estamos numa Universidade

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

This is an University

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria teórica é leccionada nas aulas teórica. Para as aulas teorico-práticas são apresentados problemas tipo. Nas aulas práticas os alunos vão progredindo efectuando programas de complexidade crescente, de acordo com a matéria leccionada. O docente está sempre disponível para atender os alunos.

A avaliação é feita por exame dividido em duas parte (Teórica sem consulta e Teorico-pratica com consulta) de igual valor e peso de 80%, e pela avaliação dos relatórios das aulas Práticas com peso de 20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Theory is presented in the theoretical classes. In the theoretical-practical classes are presented fundamental problems. In the Lab classes the students will progress in more and more difficult computer problems related with the advance of the theoretical classes. The professor is always available to receive the students and take care of their doubts. The evaluation is made by a two-part exam (the first about the theoretical subjects without consultations and the second about the problems subjects with consultation) with equal classification and 80% rate for the final mark, and by the evaluation of the reports from the practical classes, with 20% rate for the final mark.

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

Estamos numa Universidade

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*This is an University***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Collin, R.El, Antennas and Radiowave Propagation, McGraw-Hill**Hall, M. P.M. et al, Propagation of Radiowaves, IEE**Hargreaves, J.K., The Solar Terrestrial Environment, University Press**Knneth, Davies, Ionospheric Radio, Peter Peregrinus**McNamara, Leo F, Radio Amateurs Guide to the Ionosphere, Krieger**Sounders, S.R., Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, Wiley**Walter, Dieminger, The Upper Atmosphere: Data analysis and Interpretation, Springer-Verlag,***Mapa IX - Electrotecnia Teórica/ Theoretical Electrotechnics****6.2.1.1. Unidade curricular:***Electrotecnia Teórica/ Theoretical Electrotechnics***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Manuel Esteves dos Santos Casimiro (T:30 P:30)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ninguém***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se com esta disciplina transmitir aos alunos um conjunto de conhecimentos introdutórios que lhes permitam compreender e lidar as leis básicas do campo electromagnético e os princípios fundamentais de conversão electromecânica de energia bem como analisar o comportamento de máquinas eléctricas estáticas e os princípios básicos de funcionamento, análise e controlo de máquinas eléctricas rotativas***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This curricular unit is made to give to the students knowledge about the basic laws of the electromagnetic field, and the transformation of electric energy in the electric transformation and in the electric motors and electric generators***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Campo eletromagnético**Campo eletrostático**Isoladores: propriedades. Materiais isoladores em circuito impresso e integrado.**Dielétricos. Materiais ferroelétricos**Condensadores: condensador plano e cilíndrico. Elementos parasitas.**Condutores: resistências e elementos parasitas. Resistências não lineares (termistores, LDR's e VDR's).**Campo magnético lentamente variável**Materiais magnéticos. Materiais ferromagnéticos.**Indutância e indutância mútua. Blindagens magnéticas.*

Máquinas elétricas estáticas
Transformador de potência: análise simplificada
Transformador em rádio-frequência: análise na frequência e no tempo
Princípios de conversão eletromecânica de energia
Conversão com acoplamento elétrico
Conversão com acoplamento magnético (máquinas elétricas rotativas)
Galvanómetro
Máquinas elétricas rotativas (princípio de funcionamento e circuitos equivalentes)
Máquina de corrente contínua
Máquina síncrona
Máquina assíncrona
Motores passo a passo

6.2.1.5. Syllabus:

Electromagnetic field
Electrostatic Field
Isolators.
Dielectrics. Electric materials
Capacitors.
Conductors.
Magnetic field
Magnetic materials
Inductors.
Transformation of electric-electric energy
The power transformer
The radiofrequency transformer
Transformations of mechanical electrical energies
Electrical coupling
Magnetic coupling
Electric machines
DC
AC synchronous
AC asynchronous
Step motors

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

Estamos numa Universidade

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

This is an University

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria teórica é leccionada nas aulas teórica. Para as aulas teórico-práticas são apresentados problemas tipo. Nas aulas práticas os alunos vão progredindo efectuando programas de complexidade crescente, de acordo com a matéria leccionada. O docente está sempre disponível para atender os alunos.
A avaliação é feita por exame dividido em duas parte (Teórica sem consulta e Teórico-prática com consulta) de igual valor.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Theory is presented in the theoretical classes. In the theoretical-practical classes are presented fundamental problems. In the Lab classes the students will progress in more and more difficult computer problems related with the advance of the theoretical classes. The professor is always available to receive the students and take care of their doubts. The evaluation is made by a two-part

exam (the first about the theoretical subjects without consultations and the second about the problems subjects with consultation) with equal classification.

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

Estamos numa Universidade

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

This is an University

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Plonus, Martin A., Applied Electromagnetics,
MacGraw-Hill*

*• Brandão, Diogo P. Electrotecnia Geral,
Fundação Calouste Gulbenkian*

*• Brandão, Diogo P. Máquinas Eléctricas,
Fundação Calouste Gulbenkian*

*• Krauss, John D., Electromagnetics,
MacGraw-Hill*

*• Hammond, P., Electromagnetism for Engineers,
Oxford University Press*

Mapa IX - Complementos de Electrónica / Electronics Complements

6.2.1.1. Unidade curricular:

Complementos de Electrónica / Electronics Complements

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

Peter Stallinga (T:15 TP:7,5 P:37,5)

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

Ninguém

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

None

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

Na final da cadeira os alunos aprenderam conceitos avançados de electrónica, basicamente

1) circuitos de electrónica de modulação em amplitude e frequência

2) osciladores, amplificadores avançados, detecção da fase

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the lectures, the students will have learned advanced topics of electronics, basically

1) Amplitude modulation circuits and frequency modulation circuits

2) Oscillators, advanced amplifiers and phase detectors

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Aplicações Não-lineares Amplificadores Operacionais**Amplificadores logaritmo e exponencial****Multiplicadores analógicos****Amplificadores controlo automático de ganho****Circuitos Geradores Sinais****Oscilador baseado malha LC. Critérios de oscilação; Barkhausen e o conceito de resistência negativa. Controlo não-linear da amplitude****Circuitos osciladores OP-AMPs. Wien-Bridge, Phase-shift, e quadratura. Osciladores tipo Active-filter--tuned****Circuitos multivibradores. Discretos e integrados. Bi-estáveis, astáveis e mono-estáveis****Circuitos para formatação formas de onda (wave shaping)****Malhas Captura de Fase (Phase-locked loops)****Princípios funcionamento e conceitos básicos. Análise pequenos sinais e Estabilidade****Componentes PLL. Detectores de fase e fase-frequência. Osciladores controlados tensão. Filtros. Divisores frequência****Gamas Captura e sincronismo. Ruído fase****Aplicações PLLs. Modulação e desmodulação (AM, FM e PM). Sincronização dados. Síntese frequências fraccionais. Costas Loop****6.2.1.5. Syllabus:****Non-linear implementations of operational amplifiers:****- Logarithmic and exponential amplifiers****- Analog multipliers****- Automatic-gain amplifiers****Waveform-generation circuits:****- Oscillator based on an LC loop. Oscillation; Barkhausen criterion and the concept of negative resistance. Non-linear control of amplitude****- Oscillator circuits based on OpAmps. Wien-Bridge, Phase-shift, and quadrature. Active-filter tuned oscillators****- Multi-vibrator circuits. Bi-stable, astable and mono-stable****- Wave-shaping circuits****Phase-locked loops:****Basic concepts and principles of operation. Small-signal analysis and stability****Components of PLLs: Phase detectors and phase-frequency. VCOs, Voltage controlled oscillators****Filters. Frequency dividers****Lock range and synchronism. Phase noise****PLL applications. Modulation and demodulation (AM, FM and PM). Data synchronization. Synthesis of fractional frequencies. Costas Loop****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.****Os amplificadores logarítmicos e anti-logarítmicos são usados para construir um multiplicador $Z = XY$, que é a base da modulação em amplitude.****O VCO (voltage-controlled oscillator, oscilador controlado por tensão) e o PD (phase detector, detector de fase) são ingredientes para uma PLL (phase-locked loop, malha de captura de fase) que é a base da modulação em frequência****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.****The logarithmic and anti-logarithmic amplifiers are used to construct a multiplier $Z = XY$, that is the base for amplitude modulation.****O VCO (voltage-controlled oscillator, oscilador controlado por tensão) e o PD (phase detector, detector de fase) são ingredientes para uma PLL (phase-locked loop, malha de captura de fase) que é a base da modulação em frequência.****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Nas aulas teóricas o professor apresenta o material e discute as temas com alguns exemplos numéricos. Nas aulas teórico-práticas são feitas contas. Em base dessas contas, os alunos desenham e implementam circuitos reais nas aulas práticas, com um passo intermédio simulações em simuladores de electrónica.****É atribuída uma nota para os trabalhos práticos. Esse nota é combinada com a nota do exame teórico no fim de semestre para resultar numa nota final.****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****In the theoretical lectures the professor presents the basic material and discusses the themes with some numerical examples. In the exercise classes, more elaborate calculations are made. On basis**

of these calculations, the students design and implement real circuits in the practical lectures, with an intermediate step simulations with electronic simulators. The students receive a mark for the practical work and this is combined with a mark from the final exam at the end of the semester.

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

As aulas teóricas práticas directamente abordam os mesmo assuntos e as aulas práticas implementam os circuitos sintetizados nas aulas teórico-práticas. Assim, três vezes pssa o mesmo matéria, uma vez apresentado pelo professor, uma vez numa forma de exercícios papel e lápis e uma vez hands-on nas aulas práticas

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

The exercise lectures directly treat the same subjects as the theoretical lectures. In the practical lectures, the students implement the circuits synthesized in the exercise lectures. In this way, the same subjects pass three times, once presented by the professor, once calculated with pen and paper, and once implemented in practice.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Sebenta do Professor Stallinga

Sebenta do Professor Moura

Sergio Franco, "Design with operational amplifiers and analog integrated circuits" (ISBN 0-07-021857-9)

Mapa IX - Electrónica II / Electronics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica II / Electronics II

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

Peter Stallinga (T:15 TP:15 P:30)

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

Ninguém

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

None

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

Na final da cadeira os alunos aprenderam conceitos avançados de electrónica, basicamente

- 1) amplificação diferencial*
- 2) comportamento em frequência dos circuitos*
- 3) Teoria de realimentação*
- 4) Andares de saída*
- 5) Gestão do calor em electrónica*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the lectures, the students will have learned advanced topics of electronics, basically

- 1) Differential amplification*
- 2) Frequency behavior of circuits*
- 3) Feedback theory*
- 4) Output stages*
- 5) Heat management in electronics*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*0: Revisão da Electr I**1: Par diferencial (DP)**DP o CMRR; DP com emissor R: bias e ganho; Fontes e espelhos de corrente; PD com FC & carga activa; Grandes sinais**2: Resposta em frequência; Filtros; Bode plots; Frequência de corte em baixas e altas f; Resposta em frequência do CEA-Baixas f: “constantes de tempo em curto circuito”; Altas f. Teorema de Miller. “constantes de tempo em circuito aberto”; O amplificador cascode**3: Realimentação e estabilidade (pormenores a divulgar oportunamente).**Realimentação negativa; Desentitizar do ganho; Alargamento da largura de banda; R de saída; R de entrada; Estabilidade:**A critéria de Barkhausen; Plots de Nyquist e Bode; Estabilização (β e Compensação em frequência)**4: circuitos com op-amps**Op-amp ideal; Seguidor de tensão; Comparador; Amp não-inversor; Amp inversor; Conversor corrente-tensão; Amp dif.**Schmitt trigger; Integr./dif.; Analog computers; Amps exp e log; Oscilladores; Multi-vibradores astáveis**5: Andares de saída**Classe A, B; Cross-over; Calor***6.2.1.5. Syllabus:***0: Revision of Electr I**1: Differential pair (DP)**Common-mode rejection ratio (CMRR); PD with emitter R: bias and gain; Current sources and mirrors; DP with CS & active load; Large signal analysis of DP**2: Frequency Response (FR)**Looking for filters; Bode plots; Lower and upper cut-off frequencies; FR of CEA; Low frequencies: “Short-circuit time constants”; High frequencies. Miller effect. “Open circuit time constants”;**Cascode amplifier (a CEA in series with a CBA)**3: Feedback and stability**Negative feedback**Desensitizing gain**Increasing bandwidth**Output resistance**Input resistance**Stability: Barkhausen's Criterion; Nyquist and Bode plots; Stabilization (β , & frequency compensation)**4: Op-amps circuits**Ideal Op-amp; Voltage follower; Comparator; Non-inverting amp; Inverting amp; Current-voltage converter;; Diff amp**Schmitt trigger; Integr./different.; Analog computers; Exp and log amplifiers; Oscillators; Astable multi-vibrators**5: Output stages**Class A, B; Cross-over; Heat***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***O objectivo final é contruir um amplificador audio. Isto tem as vertentes abordadas: andar de entrada (par diferencial), análise em frequência (frequencies de corte e largura de banda), andares de saída. Além disso, o feedback e estabilidade é relevante para o objectivo final.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***The final objective is to construct an audio amplifier. This has various aspects: input stage (Differential Pair), Frequency analysis (cut-off frequencies and band width), output stages. Moreover, the feedback and stability are relevant topics for this final objective***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Nas aulas teóricas o professor apresenta o material e discute as temas com alguns exemplos numéricos. Nas aulas teorico-práticas são feitas contas. Em base dessas contas, os alunos desenharam e implementam circuitos reais nas aulas práticas, com um passo intermédio simulações em simuladores de electrónica.**É atribuída uma nota para os trabalhos práticos. Esse nota é combinada com a nota do exame teórico no fim de semestre para resultar numa nota final.***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***In the theoretical lectures the professor presents the basic material and discusses the themes with some numerical examples. In the exercise classes, more elaborate calculations are made. On basis*

of these calculations, the students design and implement real circuits in the practical lectures, with an intermediate step simulations with electronic simulators. The students receive a mark for the practical work and this is combined with a mark from the final exam at the end of the semester.

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

As aulas teóricas práticas directamente abordam os mesmo assuntos e as aulas práticas implementam os circuitos sintetizados nas aulas teorico-práticas. Assim, três vezes pssa o mesmo matéria, uma vez apresentado pelo professor, uma vez numa forma de exercícios papel e lápis e uma vez hands-on nas aulas práticas.

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

The exercise lectures directly treat the same subjects as the theoretical lectures. In the practical lectures, the students implement the circuits synthesized in the exercise lectures. In this way, the same subjects pass three times, once presented by the professor, once calculated with pen and paper, and once implemented in practice.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

P. Stallinga, apontamentos da cadeira

P. Stallinga, "Electronic Instrumentation"

A.S. Sedra and K.C. Smith, "Microelectronic circuits", 4th edition, ISBN 0195116631.

T.F. Bogart, "Electronic devices and circuits", 4th edition, ISBN 0133937607

K.C. Smith, "K.C.'s problems and solutions for microelectronic circuits", ISBN 0195117719.

Mapa IX - Instrumentação Electrónica / Electronic Instrumentation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instrumentação Electrónica / Electronic Instrumentation

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

Peter Stallinga (T:15 TP:15 P:30)

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

Ninguém

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

None

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

Na final da cadeira os alunos aprenderam conceitos electrónicos de instrumentação

1) Descrição de sistemas de instrumentação

2) Electrónica: Circuitos de electrónicos para sinais de sensores e actuadores

3) Física: Sensores e actuadores

4) Informática: transferir os sinais para o formato digital

Os alunos serão capaz de implementar um sistema de medição desde a fonte do sinal até o tratamento num sistema embebido.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1) Description of electronic instrumentation systems

2) Electronics: Electronic circuits for signals of sensors and actuators

3) Physics: Sensors e actuators

4) Informatics: Transfer of the signals to the digital domain

The students will be able to design and implement a measurement system from the source of the signal in physical format to the treatment of the information in an embedded digital system.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**0. Introduction****1. Signal conditioning**

- *Op-amp circuits*
- *Wheatstone bridge*
- *Noise*
- *Lock-In amplifier*
- *Cables (coaxial, twisted pair, optical fiber, etc.)*

2. Signal generation (Sensors)

- *Actuators: Relais, solid-state switch*
 - *Temperature: Thermo-couple, PT100, diode, LM35DZ, bimetal*
 - *Optical: LDR and optodiode.*
 - *Movement: RPM and Doppler*
 - *Length*
 - *Bending (extensimeters)*
 - *Acceleration*
 - *Angle (Gray code)*
 - *Magnetic field: Hall and NMR*
 - *Humidity*
 - *Pressure: Membrane, Piranni, Penning*
 - *(Sound) pressure sensors (microphone) and actuators (speakers)*
 - *Stepper motors*
 - *MEMs*
 - *Mass: QCM*
 - *Gravity*
- 3. Signal acquisition**
- *Analog-digital converters (ADC/DAC)*
 - *Interfacing*
 - *Parallel port*
 - *Serial port (null modem, DTE/DXE, handshaking)*
 - *USB*
 - *GPIO*
 - *Programming (LabVIEW, MatLab, Python, PASCAL)*

6.2.1.5. Syllabus:**0. Introduction****1. Signal conditioning**

- *Op-amp circuits*
- *Wheatstone bridge*
- *Noise*
- *Lock-In amplifier*
- *Cables (coaxial, twisted pair, optical fiber, etc.)*

2. Signal generation (Sensors)

- *Actuators: Relais, solid-state switch*
- *Temperature: Thermo-couple, PT100, diode, LM35DZ, bimetal*
- *Optical: LDR and optodiode.*
- *Movement: RPM and Doppler*
- *Length*
- *Bending (extensimeters)*
- *Acceleration*
- *Angle (Gray code)*

- *Magnetic field: Hall and NMR*
- *Humidity*
- *Pressure: Membrane, Piranni, Penning*
- *(Sound) pressure sensors (microphone) and actuators (speakers)*
- *Stepper motors*
- *MEMs*
- *Mass: QCM*
- *Gravity*
- 3. *Signal acquisition*
 - *Analog-digital converters (ADC/DAC)*
 - *Interfacing*
 - *Parallel port*
 - *Serial port (null modem, DTE/DXE, handshaking)*
 - *USB*
 - *GPIO*
 - *Programming (LabVIEW, MatLab, Python, PASCAL)*

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

O objectivo principal é ser capaz de tratar todos os aspectos de um sistema de adquirir informação de um sistema. Por exemplo medir e controlar a temperatura. Isto tem as três principais vertentes, 1) A aquisição do sinal principal (o 'sensor') que é basicamente um assunto físico. 2) O tratamento do sinal, preparar para uma gama correcta, que é basicamente um assunto de electrónica, e 3) A transferência para um sistema de informática, por exemplo um micro-processador (neste caso um Arduino). Em sistemas de controlo também um caminho inverso é incluído que acaba por um actuador que actua no sistema, por exemplo muda a temperatura. Todas essas vertentes são abordadas na disciplina

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

The principal goal of the discipline is to be able to treat information that starts in a non-electronic format (like temperature) in an electronic and informatics way. As an example serves the measurement and control of temperature. This has basically three aspects: 1) The acquisition of the signal (the 'sensor') which is a physics subject. 2) The treatment of the electronic signal, preparing for correct range and frequency, which is an electronics subject, and 3) The transfer of the information to the digital world where it is further treated, for example a micro-processor (in this case an Arduino). In control systems also the inverse path is present that finishes with an actuator. All these aspects are treated in the course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas o professor apresenta o material e discute as temas com alguns exemplos numéricos. Nas aulas teorico-práticas são feitas contas. Em base dessas contas, os alunos desenhavam e implementam circuitos reais nas aulas práticas, com um passo intermédio simulações em simuladores de electrónica. É atribuída uma nota para os trabalhos práticos. Esse nota é combinada com a nota do exame teórico no fim de semestre para resultar numa nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the professor presents the basic material and discusses the themes with some numerical examples. In the exercise classes, more elaborate calculations are made. On basis of these calculations, the students design and implement real circuits in the practical lectures, with an intermediate step simulations with electronic simulators. The students receive a mark for the practical work and this is combined with a mark from the final exam at the end of the semester.

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

As aulas teóricas práticas directamente abordam os mesmo assuntos e as aulas práticas implementam os circuitos sintetizados nas aulas teorico-práticas. Assim, três vezes passa o mesmo matéria, uma vez apresentado pelo professor, uma vez numa forma de exercícios papel e lápis e uma vez hands-on nas aulas práticas.

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

The exercise lectures directly treat the same subjects as the theoretical lectures. In the practical lectures, the students implement the circuits and projects synthesized in the exercise lectures. In this way, the same subjects pass three times, once presented by the professor, once calculated with pen and paper, and once implemented in practice.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Sebenta P. Stallinga, Universidade do Algarve.

P. Stallinga, "Electronic Instrumentation"

"Instrumentation for engineers and scientists", J. Turner and M. Hill, Oxford

Science Publications, 1999, ISBN 0-19-856517-8

"The art of electronics", 2nd ed., P. Horowitz and W. Hill, Cambridge

University Press, 1989, ISBN 0-521-37095-7

"Sistema Internacional de Unidades (SI)", 3a ed., G. de Almeida, Plátano

Edições Técnicas, 2002, ISBN 972-707-162-7

"Electronic Instruments", 4th ed., D.R. Patrick, Prentice Hall, 1992, ISBN 0-

13-251208-4

Mapa IX - Teoria da Informação/Information Theory

6.2.1.1. Unidade curricular:

Teoria da Informação/Information Theory

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

Hamid Reza Shahbazkia

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

Ninguém

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

None

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

Em Fundamentos de Telecomunicações I, os alunos tiveram uma introdução à teoria da informação. Nesta UC, desenvolvem-se os conceitos já adquiridos de forma a explorar novas competências na transmissão, processamento e utilização de informação

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In Fundamentos de Telecomunicações I, students already had some lights on information theory. Taking advantage on this previous knowledge, important concepts in what concerns transmitting, processing, or using information are developed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução e revisões

2. Entropia, entropia relativa e informação mútua

2.1. Entropia relativa e informação mútua

2.2. Regras de encadeamento

2.3. Desigualdades relevantes

3. Propriedade de equipartição assintótica

3.1. Propriedade de equipartição assintótica e suas consequências

3.2. Conjuntos típicos

4. Taxa de entropia de um processo estocástico

4.1. Cadeias de Markov

4.2. Taxa de entropia

5. Compressão de dados

5.1. Desigualdade de Kraft

5.2. Códigos ótimos

5.3. Códigos de Huffman

5.4. Codificação de Shannon–Fano–Elias

6. Capacidade do canal

6.1. Capacidade de canal com realimentação

6.2. Teorema da separação Fonte–Canal

7. Entropia diferencial

7.1. Propriedade de equipartição assintótica para variáveis contínuas e aleatórias

7.2. Entropia diferencial conjunta e condicional

7.3. Entropia relativa e informação mútua

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction and Revisions

2. Entropy, Relative Entropy, and Mutual Information

2.1. Relative Entropy and Mutual Information

2.2. Chain Rules

2.3. Relevant inequalities

3. Asymptotic Equipartition Property

3.1. Asymptotic Equipartition Property Theorem and its Consequences

3.2. Typical Set

4. Entropy Rates of a Stochastic Process

4.1. Markov Chains

4.2. Entropy Rate

5. Data Compression

5.1. Kraft Inequality

5.2. Optimal Codes

5.3. Huffman Codes

5.4. Shannon–Fano–Elias Coding

6. Channel Capacity

6.1. Feedback Capacity

6.2. Source–Channel Separation Theorem

7. Differential Entropy

7.1. Asymptotic Equipartition Property for Continuous Random Variables

7.2. Joint and Conditional Differential Entropy

7.3. Relative Entropy and Mutual Information

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

A demonstração é óbvia para qualquer pessoa que conheça os fundamentos da teoria de informação.

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

The demonstration is obvious for anyone familiar with Information Theory

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As noções de teoria de informação são expostas nas aulas teóricas. Em cada aula teórica uma lista de exercícios é elaborado. Esta lista é resolvida, implementada e testada pelos alunos nas aulas teórico-práticas e várias soluções propostas pelos alunos são analisadas.

A avaliação é baseada em duas frequências com um peso de 30% cada e projeto com peso de 40%. O projeto normalmente consiste em elaboração de programas necessários para resolver um problema complexo. Os projetos podem ser feitos em grupos com um máximo de 2 alunos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Information Theory notions are exposed in the theoretical classes. A list of exercises is handed out to students to be solved. In the practical classes the students solve, implement and test the

exercises. They go through other solutions proposed by colleges.

Students are assessed by going through one midterm exam and one final exam each with a weight of 30%. The other 40% of the final grade is given over a final practical work.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos de aprendizagem porque o carácter integrado de ensino de teoria e aplicação e implementação prática dos conceitos permite aos alunos adquirir as noções necessárias para a aprendizagem.

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

The teaching keeps the coherence necessary to achieve the objectives of the course. The integrated method of teaching in this course allows an easier assimilation of the exposed notions

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Elements of Information Theory [Book] / auth. Cover Thomas M. and Thomas Joy A.. - [s.l.] : Wiley-Interscience, 2006. - 2nd.

Information Theory and Statistics: A Tutorial [Book] / auth. Csiszár Imre and Shields Paul. - [s.l.] : Now Publishers Inc, 2004.

Information Theory, Inference and Learning Algorithms [Book] / auth. MacKay David J. C.. - [s.l.] : Cambridge University Press, 2003 .

The Mathematical Theory of Communication [Book] / auth. Shannon Claude E. and Weaver Warren. - [s.l.] : University of Illinois Press, 1998

Mapa IX - Sistemas Paralelos e Distribuídos/Parallel and Distributed Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Paralelos e Distribuídos/Parallel and Distributed Systems

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

Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura (30 T + 30 P)

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

Ninguém

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

None

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

Nesta unidade curricular pretende-se introduzir os fundamentos sobre sistemas paralelos e distribuídos, fomentando uma visão global destes sistemas. No final da unidade, os alunos deverão:

a) Ser capazes de tipificar as diferentes abordagens ao processamento paralelo e distribuído, identificando os principais sistemas de suporte à construção de soluções;

b) Ter experiência prática da implementação de casos simples.

c) Dominar os fundamentos de sistemas distribuídos, nomeadamente comunicação, processos, gestão de nomes, segurança, tolerância de faltas.

d) Distinguir os conceitos associados ao desenho e implementação de algoritmos distribuídos, nomeadamente sincronização de processos distribuídos mediante a ordenação de eventos, observação e construção de estados globais, coordenação e consenso.

e) Compreender os conceitos associados à partilha de dados, nomeadamente transações e controlo de concorrência, transações distribuídas, replicação e consistência.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit, it is aimed an introduction of the fundamentals of parallel and distributed systems, fostering a global vision of these systems. Upon completing this unit, the students should:

a) be able to typify the different approaches to parallel and distributed processing, identifying the main support systems to build solutions;

b) have practical experience in the implementation of simple cases;

c) master the fundamentals of distributed systems, namely communication, processes, naming, security and fault tolerance;

d) distinguish the concepts involved in designing and implementing distributed algorithms, namely process synchronization through event ordering, observation and construction of global states, coordination and agreement;

e) understand the concepts involved in sharing data, namely transactions and concurrency control, distributed transactions, replication and consistency.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1-Motivação à utilização dos sistemas paralelos e distribuídos. Discussão de conceitos de hardware e software no contexto dos sistemas paralelos e distribuídos. Modelos de distribuição dos dados e do controlo da execução.*
- 2-Processamento paralelo: desenho e implementação de aplicações paralelas; comunicação, sincronismo, deteção e resolução de impasses fatais; redes de processadores e distribuição de carga; medidas de avaliação de desempenho e estudo do impacto de formas alternativas de implementação no desempenho global do sistema.*
- 3-Sistemas distribuídos: comunicação, processos, gestão de nomes, segurança, tolerância a falhas.*
- 4-Sincronização de processos distribuídos: ordenação de eventos, observação e construção de estados globais; Consistência e replicação; Algoritmos distribuídos.*
- 5-Modelos transacionais: Teoria da serialização; Controlo da concorrência; Validação e recuperação do estado; Sistemas transacionais distribuídos; Atomicidade e recuperação distribuídas; Aplicações.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1-Motivation to the use of parallel and distributed systems. Discussion of hardware and software issues in the context of parallel and distributed systems. Models of data distribution and of execution control.*
- 2-Parallel processing: design and implementation of parallel applications; communication, synchronism, detection and recovery of deadlock; topology of processors and workload balancing; performance evaluation metrics and study of the impact of alternative implementation choices on the global performance of the system.*
- 3-Distributed systems: communication, processes, naming, security and fault tolerance;*
- 4-Synchronization of distributed processes: event ordering, observation and construction of global states, consistency and replication; distributed algorithms.*
- 5-Transactional models: serialization theory; concurrency control; validation and state recovery; distributed transactional systems; distributed atomicity and recovery; Applications.*

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

Nas componentes teórica e prática podem distinguir-se três períodos na unidade curricular: enquadramento, sistemas paralelos, sistemas distribuídos. Durante a fase de enquadramento, nas aulas teóricas é apresentada uma perspetiva geral e feita a relação com os temas abordados em outras unidades curriculares (1-a) enquanto nas aulas práticas se evolui da programação sequencial para a concorrente (2-a), exercitando a aplicação de métricas de desempenho. No âmbito dos sistemas paralelos, POSIX threads, OpenMP e MPI são visados nas aulas teóricas e nas aulas práticas (2-b). Os conceitos de sistemas distribuídos apresentados nas aulas teóricas são manipulados na elaboração de um trabalho de síntese sob a forma de um artigo científico (1-a; 3-c; 4-d; 5-e)

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

In both theoretical and practical components, three phases can be distinguished: overview, parallel systems, distributed systems. During the overview phase, the theoretical classes target a general overview and the relationship with the themes addressed in other curricular units (1-a) while in the practical classes the evolution from sequential to concurrent programming occurs (2-a), by exercising the application of performance metrics. In the scope of parallel systems, POSIX threads, OpenMP e MPI are addressed in theoretical and practical classes (2-b). Distributed systems concepts presented in the theoretical classes are revisited in a synthesis work under the format of a scientific paper (1-a; 3-c; 4-d; 5-e)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Os alunos são desafiados a exercitar a análise e seleção de conteúdos e desenvolver uma postura mental de crítica científica. Para além da apresentação dos conceitos e técnicas nas aulas teóricas, são propostas leituras adicionais. Após apresentação dos temas nas aulas teóricas, os alunos aplicam no estudo de caso e trabalhos práticos as técnicas fundamentais. A produção de documentos escritos visa a consolidação dos conceitos, o desenvolvimento da capacidade de síntese e crítica científica e focar a atenção em pontos fundamentais. A avaliação dos alunos inclui os trabalhos práticos elaborados em grupo durante o funcionamento da UC e um exame posterior que é uma prova escrita individual. A nota final será $F = 0.35 * P1 + 0.35 * P2 + 0.30 * E$, não havendo lugar a provas complementares.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Students are challenged to exercise the analysis and selection of contents and to develop a scientific critical mental attitude. In addition to the presentation of concepts and techniques in theoretical classes, additional readings are proposed. After presentation of the themes in theoretical classes, students apply some fundamental techniques in the case study and practical assignments. The production of written reports aims the consolidation of the concepts, the development of capacity for synthesis and scientific criticism and focusing attention on the fundamental points. The evaluation of students includes the practical group work produced during operation of the unit and a subsequent exam which is a written test. The final grade will be $F = 0.35 * P1 + 0.35 * P2 + 0.30 * E$, there being provision for additional evaluation.*

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

Pretendendo-se que o aluno seja capaz de tipificar as diferentes abordagens a processamento paralelo e distribuído, de identificar os principais sistemas de suporte à construção de soluções concorrentes e tenha a experiência prática da implementação de casos simples de sistemas concorrentes, procede-se à apresentação teórica dos temas, a uma abordagem prática e procura-se a consolidação do conhecimento pela comunicação escrita e discussão desses temas.

O estudo de caso que inclui as métricas de desempenho visa chamar a atenção para a arquitetura computacional.

No primeiro trabalho prático, os alunos adquirem experiência prática em casos simples de sistemas concorrentes, e após a escrita e discussão do relatório são capazes de tipificar e justificar a abordagem seguida.

No segundo trabalho prático, os alunos desenvolvem uma aplicação simples para exploração na “cloud” e na escrita e discussão do artigo que acompanha a aplicação é encorajada a análise comparativa das alternativas propostas.

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

Aiming that students are able to typify the different approaches to parallel and distributed processing, to identify the main support systems to building concurrent systems and to have practical experience in the implementation of simple cases of concurrent systems, the theoretical presentation of the themes is followed by a practical approach and knowledge consolidation is sought through written reports and oral discussions.

The case study that includes the performance metrics aims to draw attention to the computational architecture.

In the first practical assignment students acquire some practical experience in simple cases of concurrent systems, and after writing and discussing the report are able to typify and justify the adopted approach.

In the second practical assignment students develop a simple application to be deployed on the “cloud” and in writing and discussing the paper that presents the application it is encouraged the comparative analysis of the proposed alternatives.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Andrew S. Tanenbaum e Maarten van Steen. Distributed Systems, 2002, Prentice Hall (International Editions), Pearson Education, ISBN: 0-13-121786

- George Coulouris, Jean Dollimore e Tim Kindberg. Distributed Systems - Concepts and Design, 3ª Edição, 2001, Addison Wesley, Pearson Education, ISBN: 0201-61918-0

- José Alves Marques e Paulo Guedes. Tecnologia de Sistemas Distribuídos, 2ª Edição, 1999, FCA - Editora de Informática, Lda., ISBN: 972-722-128-9

Para além dos elementos bibliográficos acima, serão sugeridos outros elementos para o trabalho de síntese e documentação de suporte aos trabalhos práticos.

Mapa IX - Introdução às Energias Renováveis/Introduction to Renewable Energies

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução às Energias Renováveis/Introduction to Renewable Energies

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

Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição (T,TP,OT: 42.5)

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

Óscar Manuel Fernandes Cerveira Ferreira (S: 10)

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

Óscar Manuel Fernandes Cerveira Ferreira

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

Pretende-se que os alunos nesta disciplina obtenham conhecimento nas áreas da Energia Solar, Biomassa, Energia Eólica, Energia Hídrica, Geotérmica, Energia das Ondas, Edificação, Cogeração, Trigeração, Hidrogénio e Outras energias alternativas. Pretende-se ainda que os alunos desenvolvam competências nas áreas das energias renováveis e apliquem estes conhecimentos nos trabalhos práticos que os alunos fazem na disciplina

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that this course students gain knowledge in the areas of Solar Energy, Biomass, Wind Power, Hydropower, Geothermal, Wave Energy, Construction, Cogeneration, Trigenation, Hydrogen and other alternative energies. It is also intended that students develop skills in the areas of renewable energy and apply this knowledge in practical work that students do in the discipline.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Energia Solar

1.1. Modelos empíricos sobre a radiação solar:

1.2. Energia solar térmica passiva:

1.3. Energia solar térmica activa:

1.4. Energia solar fotovoltaica:

2. Biomassa

2.1. Biomassa sólida - Queima directa;

2.2. Biocombustíveis líquidos:

2.3. Biocombustíveis gasosos – Biogás:

2.4. Resíduos Sólidos Urbanos:

3. Energia Eólica

3.1. Características do vento;

3.2. Caracterização dos locais:

3.3 Moinhos de Vento, aeromotores e aerogeradores

3.4. Aerogeradores:

4. Energia Hídrica.

5. Geotérmica.

5.1. Utilização directa da energia geotérmica;

5.2. Utilização através de bombas de calor e de centrais geotérmicas:

6. Energia das Ondas

6.1. Geração e propagação de ondas.

6.2. Energia de uma onda.

6.3. Métodos actuais de exploração de energia de ondas e marés.

6.4. Potencial em Portugal

7. Edificação

7.1. Psicrometria;

7.2. Conforto térmico;

7.3. Climatização:

7.4. Regulamentação:

7.1. Qualidade do ar:

8.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Solar Energy

1.2. Passive solar thermal

1.3. Active solar thermal

1.4. Photovoltaic solar energy

2. Biomass

2.1. Solid biomass - burning directly

2.2. Liquid biofuels

2.3. Gaseous biofuel -Biogas

2.4. Solid Waste

3. Wind Energy

3.1. Characteristics of the wind

3.2. Characterization of locations

3.3 Windmills, wind turbines and aero

3.4. Wind turbines

3.5. Wind power and aerodynamics

4. Hydropower

5. Geothermal

5.1. Direct use of geothermal energy

5.2. Use of geothermal energy through heat pumps

5.3. Use of geothermal energy through geothermal power plants

6. Wave Energy

6.1. Generation and propagation of waves

6.2. Energy of a wave

6.3. Current methods of exploiting wave and tidal energy

6.4. Potential in Portugal

7. Edification

7.1. Psychrometrics

7.2. Thermal comfort

7.3. Climate

7.4. Rules

7.1. Air quality

8. Cogeneration

9. Trigeneration

10. Hydrogen

11. Other energies

12. Work and Practical Exercises

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

Todos os conteúdos programáticos estão direccionados às energias renováveis. As temáticas são leccionadas numa perspectiva de introdução. Os trabalhos práticos, efectuados durante a disciplina, permitem aplicar e aprofundar os conhecimentos. Estes trabalhos, efectuados na maioria nos laboratórios, permitirão melhor compreender a matéria leccionada na disciplina.

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

All program contents are directed to renewables. The topics are taught with a view to introduction. Practical work carried out during the course, allow you to apply and deepen the knowledge. These works, carried out in most laboratories, will better understand the subjects taught in the discipline.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Exame Normal

A avaliação é efectuada a partir de um exame e de um trabalho prático. A classificação final, CF, é dada por: $CF = 0.7 \text{ CE} + 0.3 \text{ CTP}$ (arredondada às unidades), em que:

CTP- classificação do trabalho prático,

CE- classificação do exame,

2. Exame de Recurso

A avaliação é efectuada a partir de um exame e de um trabalho prático. A classificação final, arredondada às unidades, é dada por: $CF = 0.7 \text{ CE} + 0.3 \text{ CTP}$ (arredondada às unidades)

A aprovação verifica-se quando:

-trabalho prático (com a validade máxima de 1 Ano) tenha apreciação favorável,

-nota mínima de 10 valores no exame de recurso (CE),

-presença obrigatória em pelo menos $\frac{3}{4}$ das aulas práticas,

-CF maior ou igual 10 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. Normal examination

The evaluation is carried out from an examination and practical work. The final, CF, is given by:

CF = CE 0.7 + 0.3 CTP (rounded to units)

Where in:

CTP - sort of practical work,

EC - sort of examination,

2nd. Examination of Action

The evaluation is carried out from an examination and practical work. The final, rounded to the units, is given by:

CF = CE 0.7 + 0.3 CTP (rounded to units)

The approval occurs when:

- *Practical work (with a maximum validity of 1 year) have a favorable opinion,*
- *Minimum score of 10 marks in the examination of resource (EC),*
- *Mandatory attendance in at least ¾ of practical classes,*
- *CF or higher 10 values.*

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

As metodologias utilizadas permitem facilitar e melhor compreender as temáticas relacionadas com as energias renováveis. A teoria é leccionada simultaneamente com a prática/teórico-prática (ensaios laboratoriais).

Os trabalhos práticos, efectuados durante a disciplina, permitem aplicar e aprofundar os conhecimentos. Estes trabalhos, efectuados na maioria nos laboratórios, permitirão melhor compreender a matéria leccionada na disciplina.

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

The methodologies used allow easier and better understand the issues related to renewable energy. The theory is taught concurrently with the practical / theoretical and practical (laboratory tests).

Practical work carried out during the course, allow you to apply and deepen the knowledge. These works, carried out in most laboratories, will better understand the subjects taught in the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Castro, R. M. G. (2004), Energias Renováveis e Produção Descentralizada: Introdução à Energia Fotovoltaica, UTL-IST.*
- *Castro, R. M. G. (2008), Energias Renováveis e Produção Descentralizada: Introdução à Energia Eólica, UTL-IST.*
- *Castro, R. M. G. (2008), Energias Renováveis e Produção Descentralizada: Introdução à Energia Mini-Hídrica, UTL-IST.*
- *Conceição, E. Z. E. (2000), Introdução aos Fenómenos de Transferência de Calor e Massa, UCEH-Ualg, Janeiro de 2000.*
- *Duffie J. e Beckman. W. (1980), Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley & Sons. Second Edition. New York.*
- *Gonçalves, H. e Graça, J. M. (2004), Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal, DGGE / IP-3E.*
- *Iqbal, M. (1983), An Introduction to Solar Radiation. Academic Press. Canada.*
- *Ozsisik, M. (1990), Transferência de Calor: um Texto Básico, Editora Guanabara.*
- *Teodósio, A. L. R. (2006), Introdução às Energias Alternativas, FCMA, Universidade do Algarve.*

Mapa IX - Dissertação/Relatório/ Dissertation/Report

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação/Relatório/ Dissertation/Report

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

Vários

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

Um ou dois doutores ou especialistas de mérito reconhecido da Universidade do Algarve ou de outra Instituição, nacional ou estrangeira, ou de uma unidade de investigação, nomeados pelo Conselho Científico, mediante proposta da Direção de Curso, ouvido o mestrando. A disciplina é anual e tem 36 ECTS

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

One or two PhD holders or specialists with recognized merit, from the University of Algarve or from another National or International Institution, or belonging to a Research Unit, nominated by the Scientific Council, upon a proposal of the Course Direction, upon hearing the candidate

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

Desenvolver a capacidade de realizar trabalho de investigação/desenvolvimento com elevado grau de autonomia, integrando conhecimentos adquiridos e promovendo o desenvolvimento da capacidade de análise crítica, criativa e de síntese, com vista a analisar e compreender um problema de Engenharia Electrotécnica

O aluno deverá demonstrar que possui competências nas áreas científicas do MIEET através de um documento escrito (Dissertação/Relatório), defendido numa prova pública.

A Dissertação/Relatório é elaborado sob a supervisão do docente responsável e pode ser em qualquer área de entre: Eng.^a Comunicação, Eng.^a de Controlo, Eng.^a Electrotécnica, Eng.^a Electrónica, Processamento de Sinal e Ciência de Computadores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop the capacity to undertake research/development work with a high degree of autonomy, integrating knowledge acquired throughout the training and promoting the critical and creative analysis competencies aiming at to analyze and understand an electrical and computers engineering problem and propose a solution.

The student must demonstrate, through a written document (Disseration/Report) defend in public audience that he/she possesses the competences in the fields of MIEET.

The Disseration/Report is elaborated under the guidance of a supervisor. In any of the following fields: Communications Engineering, Control Systems, Electronics, Signal Processing and Computer Science.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático depende dos objectivos e do trabalho a realizar, atendendo a que o objectivo final é a resolução de um problema de engenharia.

6.2.1.5. Syllabus:

The individual work to be performed, which may involve experimental research and / or simulation, will result in the preparation of a dissertation on a subject within the knowledge area of the graduate program.

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

O conteúdo programático desta unidade curricular é definido em função dos objetivos e das competências a adquirir, existindo uma grande articulação do conteúdo programático com o trabalho a ser realizado.

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

The contents are defined according to the objectives and competences to be acquired by the students. There is an articulation of the syllabus with the research work to be done.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O trabalho será desenvolvido em estreita colaboração com o(s) orientador (es) para a discussão das linhas orientadoras do projeto a realizar e da sua correta evolução ao longo da UC. O trabalho conducente à Dissertação, poderá ser realizado em ambiente académico ou académico e empresarial, sendo neste caso necessário também um orientador na empresa.

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

Resumidamente:

a) o júri é composto por 3 a 5 membros, incluindo o(s) orientador(es);

b) Na primeira reunião do júri, decide-se sobre a aceitação do trabalho, ou a recomendação da sua reformulação;

c) A classificação final é a média das classificações (fundamentadas) atribuídas por cada um dos membros do júri.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The work will be carried out in close collaboration with a supervisor that is responsible for providing students with help and guidance and the correct progress of the course. The dissertation thesis can be carried out either in an academic or in an academic-enterprise environment. In the later a supervisor in the enterprise is also necessary.

The supervision, exam admission, panel formation, acceptance and public act of defense of this curricular unit are regulated in points 17 to 21 of the University of Algarve regulations.

In short:

a) The panel is composed of 3 to 5 members, including the supervisor(s);

- b) In the first meeting of the panel, the acceptance of the work is discussed, or its reformulation is recommended;*
c) The final grade is the average of the ratings assigned by each member of the jury.

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

Tendo como objectivos principais o desenvolvimento de capacidades de pesquisa e trabalho com elevado grau de autonomia, a metodologia de ensino parece completamente adequada à prossecução desses objectivos.

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

As the main goal of this course is to develop the students' capacity to undertake research work with a high degree of autonomy and, integrate acquired knowledge, the teaching methodology is in accordance with the curricular unit objectives.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Depende do trabalho a desenvolver / Depends on the work to be carried out.

Mapa IX - Análise de Circuitos/Circuit analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Circuitos/Circuit analysis

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

Henrique Leonel Gomes (T:15 TP:15 P:30)

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

Ninguém

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

None

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

Familiarização com os circuitos elétricos e métodos de análise de circuitos lineares. Utilização das leis fundamentais de análise de circuitos elétricos de base. Análise de circuitos em regime transitório e permanente sinusoidal. Quadripólos e esquemas equivalentes.

Espera-se que o aluno domine conceitos fundamentais da análise de circuitos lineares de corrente contínua e de corrente alterna e sua aplicação na resolução de problemas reais

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Upon completing this course the student should be able to analyze ac (alternating current) and dc (direct current) circuits containing resistors, inductors, capacitors, and both independent and dependent electrical sources to determine current, voltage, power, and energy values. The basic analysis laws are Kirchhoff's current law, Kirchhoff's voltage law, and Ohm's law. Useful relationships derived from these laws are passive and active element combinations when the components are in series or in parallel. Voltage division and current division simplify analysis for resistors (impedances) in series and in parallel, respectively. Thévenin's and Norton's theorems are used to determine equivalent circuits.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Introdução aos circuitos elétricos

Definições e Unidades: Carga eléctrica, corrente, tensão, potência e energia. Elementos de circuitos: Fontes independentes e dependentes; Resistência e lei de Ohm

2.Técnicas Simples de Análise de Circuitos Resistivos Lineares

Noções topológicas: nó, ramo, malha e corte. Leis de Kirchhoff. Análise Nodal. Análise de Malhas. Teorema de Thévenin e Teorema de Norton. Condições para a máxima transferência de potência. Teorema da sobreposição

3.Circuitos dinâmicos lineares**Elementos Armazenadores de Energia: Capacidade e Indutância, Relações tensão-corrente e energia armazenada. Circuito RLC em regime contínuo estacionário****4.Regime forçado sinusoidal****Amplitudes complexas. Diagramas vectoriais. Impedância e admitância. Potência instantânea, média e eficaz. Factor de potência. Potência complexa. Análise de circuitos na frequência****5.Análise no domínio da frequência complexa****Funções de rede $H(s)$: pólos e zeros. Diagramas de Bode de amplitude e de fase****6.2.1.5. Syllabus:****Basic Concepts****Voltage, current, power and energy, circuit elements (R, L, C)****Independent and dependent sources****Kirchhoff's laws****Series and parallel combinations elements****Voltage and current division****2DC circuit analysis****Node analysis and mesh analysis****Network Theorems****Linearity, superposition, source transformations****Thevenin's and Norton's theorem****First and second order circuits****RC and RL source free circuits****Constant and non-constant forcing functions****RLC circuits, time-domain analysis****Laplace transforms****Definition and properties, convolution integral, important transform pairs, system functions, poles and zeroes****Sinusoidal Steady State (SSS) Analysis****Complex numbers, phasors, impedance****Superposition, thevenin's and Norton's theorems****Frequency response, bode plots****Power Analysis****Instantaneous and average power, power factor and power factor correction****complex power, maximum power transfer****Two-Port Networks****Two-port parameters, equivalent circuits****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Os conteúdos abordados permitem ao aluno adquirir um conjunto importante de ferramenta para a análise de circuitos que ira usar constantemente ao longo do curso e da sua vida profissional. O aluno adquire compentencias na análise DC de malhas, análise sinusoidal com elementos capacitivos e indutivos e ferramentas matemáticas para a análise de circuitos no domínio da frequência.

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

The contents covered enable students to acquire an important set of tools for analysis of circuits that will constantly use throughout the course. The student acquires skills to a analyse DC circuits as well as circuits with capacitive and inductive elements. The student will be trained also in the use of mathematical tools for circuit analysis in the frequency domain.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos teóricos expostos nas aulas teóricas são consolidados pela resolução de exercícios durante as aulas TP. Existe um conjunto de guias de laboratório incorporados num caderno

individual com páginas numeradas. Nestas os alunos tomam nota dos seus cálculos, comparam com os valores experimentais, fazem as observações pertinentes e adicionam gráficos. O objectivo é treinar os alunos para um procedimento seguido em empresas onde o engenheiro tem um “Lab. book”. Não é permitido rasurar, apagar, ou alterar o caderno de laboratório. O caderno é inspecionado e discutido com o aluno periodicamente. Esta discussão serve de base à avaliação prática. A componente teórica (70%) é avaliada através de dois mini-testes ou através de um exame final, a componente laboratorial é avaliada pelo caderno de laboratório (30%). A prova de recurso, substitui completamente qualquer avaliação obtida anteriormente. A frequência das aulas laboratoriais é obrigatória, havendo registo de presenças

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the topics are exposed including illustrative examples of the main concepts. In the practical class problems are analyzed and solved under the teacher's guidance. In the laboratory, the students will mount and analyze a number of circuits previously discussed in the theoretical classes. The students get familiar with the instrumentation (scope, power supply, etc.) and how to take measurements. They take note of all their observations in an individual lab-book previously provided at the beginning of the semester. In each laboratory class the lecturer will inspect the lab-book and discuss with the student the observations written in the book.

The examination is performed as follows:

Exams: Two mid-term theoretical exams: (they count 70% of the final mark). If the student fails, these can be replaced by a final exam at the end of the semester.

Laboratory work: It counts 30% of the final mark (the assessment is done by inspecting and discussing his lab-book

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

Começa-se por conceitos muito simples, como carga eléctrica, corrente, e tensão evolui-se depois para técnicas de análise de circuitos. O aluno e familiariza-se com a análise de malhas aprende a utilizar os teoremas de Thevenin e Norton. Introduce-se depois os elementos que armazenam energia e as técnicas de análise em regime sinusoidal. Analiza-se a resposta o circuitos RC e RL e RCL. Já na parte final usa-se a transformada de Laplace na análise de circuitos. A estratégia seguida na disciplina é fazer um número elevado de exercícios começando pelos mais simples de forma a que os aluno aumente a sua confiança. Esta atividade é complementada com observação e o estudo prático de alguns dos circuitos no laboratório. Esta estratégia permite ao aluno adquirir as ferramentas necessárias para fazer a análise de circuitos mais complexo que se seguirão nas disciplinas da área da Electrónica.

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

The course starts by teaching simple concepts, such as electric charge, current, voltage, and then evolves up to circuit analysis techniques. The students gets familiar with the analysis of RC passive networks and learn how to use the have Thevenin and Norton theorems. Then, it is introduced elements that store energy and analytical techniques in AC regime. The response to RL and RC circuits and RCL is study in detail. In the final Laplace transform is used for circuit analysis.

The strategy followed in this course is learning by solving a large number of exercises starting with the simplest ones so the students increase their confidence. This activity is complemented by the work in the laboratories. This strategy allows students to acquire the tools required to make the analysis complex circuits.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Electric Circuits Revised, 8th ed, Prentice Hall/James W. Nilsson, Susan Riedel/ 2007

Engineering Circuit Analysis, McGraw-Hill Series in Electrical and Computer Engineering, 7th ed./W. Hayt Jr. e J. E. Kemmerly/2005.

Basic Engineering Circuit Analysis, 7th edition , J. David Irwin, 2002, J.Wiley

Mapa IX - Análise Matemática II/ Mathematical Analysis II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II/ Mathematical Analysis II

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

Juan Carlos Sánchez Rodríguez (45T)

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

Celestino Coelho (45TP)

Daniel Graça (45TP)

Diana Rodelo (90TP)

Hermenegildo Oliveira (45TP)

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

*Celestino Coelho (45TP)**Daniel Graça (45TP)**Diana Rodelo (90TP)**Hermenegildo Oliveira (45TP)*

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

- *Aprender os principais métodos do Cálculo Diferencial e Integral em R^n e as suas aplicações.*
- *Adquirir os conceitos básicos sobre as séries numéricas e séries de funções.*
- *Identificar e resolver alguns tipos de equações diferenciais ordinárias.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Learn the main tools and methods of Differential and Integral Calculus in R^n and its applications.*
- *Acquire the basics of the numerical series and series of functions.*
- *Identify and solve some kinds of ordinary differential equations.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I. Séries

Séries numéricas. Série geométrica. Séries com termos não negativos. Critérios de D'Alembert e Cauchy. Critério de comparação. Séries alternadas. Critério de Leibniz. Séries de funções. Séries de potências. Domínio de convergência. Raio de convergência. Séries de Taylor

II. Cálculo Diferencial em R^n .

O espaço R^n e as funções de várias variáveis. Noção de limite. Funções contínuas. Funções diferenciáveis. Derivadas. Gradiente. Derivadas de funções compostas. Funções homogéneas e Teorema de Euler. Fórmula de Taylor. Extremos locais

III. Cálculo Integral em R^n .

Integrais múltiplos. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais de linha de primeira e segunda espécie. Fórmula de Green. Integrais de superfície de primeira e segunda espécie. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes.

IV. Equações diferenciais

Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais exatas, homogéneas, lineares e de Bernoulli. O problema de Cauchy. Equações lineares de segunda ordem

6.2.1.5. Syllabus:

I. Series.

Numerical series. Geometric series. Series with nonnegative terms. The convergence tests of D'Alembert and Cauchy. Comparison tests. Alternating series. Leibniz's test. Series of functions. Power series. Domain of convergence. Radius of convergence. Taylor's series.

II. Differential Calculus in R^n .

The space R^n and function of several variables. Limit and continuity. Continuous functions. Differentiable functions. Derivatives. Gradient. The chain rule. Homogeneous functions and Euler's theorem. Taylor's formula. Local extremes.

III. Integral Calculus in R^n .

Multiple integrals. Polar, cylindrical and spherical coordinates. Line integrals. Green's formula. Surface. Gauss theorem. Stokes' theorem.

IV. Differential equations.

First order differential equations. Exact, homogeneous, linear and Bernoulli's differential equations. The Cauchy problem. Second order linear equations.

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

Os conteúdos programáticos são aqueles que usualmente são abordados nas disciplinas de Análise Matemática para cursos de engenharia, que nos seus programas contemplam os temas de Séries, Cálculo Diferencial e Integral em R^n e Equações Diferenciais.

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

The syllabuses are those that are usually addressed in the curricular units of Mathematical Analysis for engineering courses, which include in their programs the themes Series, Differential and Integral Calculus in R^n and Differential Equations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**Aulas Teóricas :**

- As noções teóricas serão dadas por método predominantemente expositivo. Prestando uma especial atenção à compreensão dos conceitos com recurso a exemplos ilustrativos e à demonstração matemática de resultados relevantes.

Aulas Teórico Práticas:

- Predominantemente serão resolvidos exercícios e situações problemáticas que permitirão exercitar os conteúdos programáticos da disciplina.

A avaliação será realizada da seguinte maneira:

- *Ao longo do semestre serão realizados 4 testes, cada um deles com a duração de uma hora.*
- *Os exames terão 4 módulos, sendo que cada uma deles corresponde a cada um dos testes.*
- *O aluno que num dos testes ou num dos módulos tiver uma classificação superior ou igual a 7 valores, fica dispensado da resolução do respetivo módulo nas avaliações posteriores.*
- *A classificação final é a média das classificações obtidas nos testes ou módulos.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**Lectures:**

- The theoretical notions will be given predominantly by expository method. Paying particular attention to the illustrative examples and the mathematical demonstration of relevant results.

Theoretical Practice:

- Predominantly will be solved exercises and problem situations that will exercise the syllabus content.

The evaluation will be conducted as follows:

- *Will be performed four tests, each lasting one hour.*
- *The exams have four modules, each one of them corresponds to each of the tests.*
- *The student that in a test or in one of the modules has a rating greater than or equal to 7 values, is exempted from the resolution of the respective module in later evaluations.*
- *The final grade is the average of the marks obtained in tests or modules.*

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 usualmente utilizada neste tipo de disciplinas.

Tendo em conta que os conteúdos programáticos são extensos e o elevado número de ECTS da disciplina, o método de avaliação irá evitar que seja acumulada uma grande quantidade de conteúdos entre avaliações.

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

The teaching methodology is commonly used in such courses.

Taking into account that the syllabus is extensive and the large number of ECTS, the evaluation method will prevent the accumulated a large amount of content between evaluations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *B. Demidovitch. Problemas e Exercícios de Análise Matemática.*
- *M. Krasnov, A. Kiselyov, G. Makarenko. A Book of Problems in Ordinary Differential Equations.*
- *A. Azenha, M.A. Jerónimo. Cálculo Diferencial e Integral em \mathbb{R} e \mathbb{R}^n .*
- *T. M. Apostol. Cálculo.*
- *N. Piskunov. Cálculo Diferencial e Integral.*

Mapa IX - Eletrónica I/ Electronics I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Eletrónica I/ Electronics I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):*Henrique Leonel Gomes (T:15 TP:15 P:30)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ninguém***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1- Familiarizar-se com circuitos simples baseados em amplificadores operacionais.*
- 2- Estudar díodos de junção pn e aplicações básicas (circuitos rectificadores limitadores, e deslocadores de nível).*
- 3- Estudar transístores (BJTs e FETs) e as suas aplicações em amplificadores e circuitos lógicos.*
- 4- Familiarizar-se com o dimensionamento e simulação de circuitos elementares com o pacote de simulação Spice.*

O objectivo pedagógico desta disciplina é fornecer ao estudante conhecimentos sobre materiais semicondutores, dispositivos electrónicos e amplificadores operacionais. Depois de concluir esta disciplina o aluno deverá estar apto a utilizar os dispositivos electrónicos como sejam o díodo, o transistor e os amplificadores operacionais no projeto de circuitos simples capazes de amplificar sinais. Adicionalmente, deve familiarizar-se com o dimensionamento e simulação de circuitos elementares (Spice). A disciplina é seguida pela disciplina de Electrónica II.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is to introduce students to the operation and application of electronic solid-state devices such as diodes, Operational Amplifiers (OpAmps), Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistors (MOSFETs) and Bipolar Junction Transistors (BJTs). The physical operating principles of these nonlinear devices will be covered with the goal of understanding their impact on external behavior such as current-voltage (I-V) characteristics. The course will also treat the use of equivalent circuit models that describe the operation of these devices and how they can be used to design circuits that provide important electronic functions

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*I- Conceitos sobre semicondutores.**Definição edopagem, mobilidade, regiões de carga espacial, junção pn.**II- Díodos e circuitos com díodos.**O díodo como elemento de um circuito, o conceito de recta de carga, modelo equivalente para pequenos sinais, análise de circuitos com díodos.**III- Transístores de junção bipolares e circuitos amplificadores.**Estrutura física e modo de operação, análise dc de circuitos com transístores, o transistor como elemento amplificador, desenho de circuitos de polarização para transístores bipolares, estabilidade de configurações simples de amplificadores, circuitos em cascata, modelos de simulação para o SPICE.**IV- Transístores de efeito de campo (MOSFETs e JFETs).**Modo de operação, características I-V, análise dc de circuitos, o MOSFET como elemento amplificador, projeto de malhas de polarização, polarização de circuitos integrados, configurações MOS simples de amplificadores integrados.***6.2.1.5. Syllabus:***I- Semiconductors.**Doping, mobility, space charge regions, pn junctions**2- Basic amplifier concepts: signal nomenclature, equivalent circuit concepts and amplifier definitions such as gain, input and output resistances. Operational Amplifiers (Op Amps): operating principles and design of circuits using Op Amps.**3- Diodes: operating principles, I-V characteristics and diode-based circuits such as rectifiers and voltage limiters.**4- Bipolar Junction Transistors (BJTs): Device physics, I-V characteristics and their use in single stage amplifier circuits.**5- Metal Oxide Field Effect Transistors (MOSFETs): Device physics, I-V characteristics and their use in single stage amplifier circuits.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Os conteúdos programáticos são os ajustados para um aluno que inicia o estudo de componentes electrónicos. Inicialmente são introduzidos os conceitos de semicondutores associados à junção*

PN, que é a base da maioria dos dispositivos electrónicos, e são estudados os díodos. De seguida é introduzido o transistor bipolar de junção sendo feito o seu estudo como comutador e amplificador. Os alunos apreendem desenhar amplificadores nas diversas configurações. Por ultimo são dados os transistores de efeito de campo, os circuitos de polarização e configurações simples de amplificação com estes componentes. A sequência dos tópicos abordados coincide com a bibliografia de referência nesta área de estudo (A.S. Sedra and K.C. Smith, "Microelectronic circuits")

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

The course contents are adjusted to a student who begins the study of electronic devices. Initially, are given basic concepts associated with semiconductors, and introduced the pn junction, which is the basis of most electronic devices, and the diodes are studied. Later is introduced the bipolar junction transistor and is studied as a switch and amplifier. The students they learn design-rules to build amplifiers from specifications. In the final part the field-effect-transistors are studied, basic circuit configurations and amplifiers in particular to silicon, which is used in most current electronic circuits. In the last topic is. The sequence of topics is according with the bibliography in this area of study (A.S. Sedra and K.C. Smith, "Microelectronic circuits").

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos teóricos expostos nas aulas teóricas são consolidados pela resolução de exercícios durante as aulas TP. Existe um conjunto de guias de laboratório incorporados num caderno individual com páginas numeradas. Nestas os alunos tomam nota dos seus cálculos, comparam com os valores experimentais, fazem as observações pertinentes e adicionam gráficos. O objectivo é treinar os alunos para um procedimento seguido em empresas onde o engenheiro tem um "Lab. book". Não é permitido rasurar, apagar, ou alterar o caderno de laboratório. O caderno é inspecionado e discutido com o aluno periodicamente. Esta discussão serve de base à avaliação prática. A componente teórica (70%) é avaliada através de dois mini-testes ou através de um exame final, a componente laboratorial é avaliada pelo caderno de laboratório (30%). A prova de recurso, substitui completamente qualquer avaliação obtida anteriormente. A frequência das aulas laboratoriais é obrigatória, havendo registo de presenças.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the topics are exposed including illustrative examples. In the practical class problems are analyzed and solved. In the laboratory classes, the students will mount and analyze a number of practical circuits previously discussed in the theoretical classes. Emphasis is put in training the students to project circuits (amplifiers) using a set of specifications design skills). The students take note of all their observations in an individual lab-book previously provided at the beginning of the semester. In each laboratory class the lecturer will inspect the lab-book and discuss with the student the observations written in the book.

The examination is performed as follows:

- Exams: Two mid-term theoretical exams: (they count 70% of the final mark). If the student fails, these can be replaced by a final exam at the end of the semester.
- Lab. work: It counts 30% of the final mark (the assessment is done by inspecting and discussing the lab-book).

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

A disciplina começa com os semicondutores por esta componente não ser ensinada nas disciplinas de física. De seguida dá-se um visão simples sobre conceitos de amplificação usando o amplificador operacional. Os componentes electrónicos individuais são introduzidos começando pela junção pn. Segue-se o transistor bipolar e as diversas configurações de amplificação. Por último introduz-se os transistores de efeito de campo e os circuitos de amplificação. Dá-se ênfase a capacidade de síntese de circuitos. Um guia laboratorial consiste na síntese de um amplificador com base apenas nas especificações. Pretende-se assim estabelecer um equilíbrio entre a análise e esquemas de circuitos e capacidade de desenhar um circuito de raiz. O objectivo global da disciplina é leccionar os componentes electrónicos básicos e preparar os alunos para a análise de circuitos mais complexos com MOSFETs que irá ser feita na disciplina de Electrónica II.

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

The primary purpose of this course is to teach the students how to design basic analog electronic circuits for connecting one device to another properly and efficiently: this is generally the function of most lab-built electronic circuits. This goal is achieved by putting the emphasis on the analysis of practical circuits based on BJT and MOSFET transistors. This requires that the student solves a large amount of exercises. In addition special attention is also paid to provide knowledge about design rules, so the student is able to construct an amplifier from specifications.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- A.S. Sedra and K.C. Smith, "Microelectronic circuits", 6th edition,
- T.F. Bogart, "Electronic devices and circuits", 4th edition, ISBN 0133937607
- K.C. Smith, "K.C.'s problems and solutions for microelectronic circuits", ISBN 0195117719.

Mapa IX - Fundamentos de Telecomunicações I/Telecommunications Fundamentals I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Telecomunicações I/Telecommunications Fundamentals I**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ana Isabel Pereira Martins Leiria (22,5 T; 15 TP, 22,5 P)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ninguém***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Dominar técnicas de modulação analógica da amplitude de portadoras sinusoidais. Saber seleccionar a técnica mais apropriada em termos de largura de banda necessária, potência, relação sinal ruído e complexidade do sistema. Dominar técnicas de modulação analógica da frequência e fase de portadoras sinusoidais. Caracterizar um sistema que utiliza modulação de frequência em termos de largura de banda, relação sinal ruído e complexidade de implementação. Saber utilizar circuitos de de-ênfase e pré-ênfase. Dominar princípios de multiplexagem no domínio da frequência. Compreender e aplicar técnicas de modulação de pulso. Dominar técnica de multiplexagem no tempo quer de sinais analógicos como de sinais digitais. Dominar técnica da modulação por código de pulso, entender a necessidade da quantificação não uniforme. Compreender princípios de transmissão digital na banda base. Saber reconhecer, calcular e combater os efeitos causados quer pelo ruído como pela interferência entre símbolos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Master the techniques of analogue modulation of the amplitude of sinusoidal carriers. Know how to select the most suitable technique taking into account the necessary bandwidth, power, signal-to-noise ratio and complexity of the system. Master the techniques of analogue modulation of the frequency and the phase of sinusoidal carriers. Characterise a system that uses frequency modulation in what concerns bandwidth, power, signal-to-noise ratio and implementation complexity. Know how to use deemphasis and preemphasis circuits. Master the principles of multiplexing in the frequency domain. Understand and apply pulse modulation techniques. Master the multiplexing techniques of both analogue and digital signals. Master the pulse-code modulation understanding the need for non-uniform quantizing. Understand the basics of baseband digital transmission. Ability to recognize, calculate and counteract the effects caused by noise or by intersymbol interference.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*1 Introdução**2 Modulação analógica de portadora sinusoidal**Modulação de amplitude, fase e frequência de portadora contínua**Efeitos não lineares em sistemas FM**O receptor super-heterodino**Multiplexagem no domínio da frequência**3 Ruído em sistemas de comunicação analógicos**Relação sinal ruído em sistemas analógicos de banda-base**Caracterização de ruído passa banda.**Relação sinal ruído em sistemas AM e FM**4 Modulação de pulso**Princípios de amostragem**Modulação de amplitude, posição e largura de pulso**Multiplexagem no domínio do tempo**5 Modulação por código de pulso**Taxa de geração de dados binários e receptor num sistema PCM**Quantificação**Modulação Delta**6 Códigos de linha**Densidade espectral de potência de um sinal digital**7 Transmissão digital em banda base*

Transmissão digital
Diagrama de olho
Ruído e erros
Filtro adaptado
Probabilidade de erro do filtro óptimo
Interferência entre símbolos
Formatação co-seno elevado
Igualação em transmissão digital

6.2.1.5. Syllabus:

Chapter 1 Introduction
Chapter 2 Analogue modulation of a sinusoidal carrier
Nonlinear effects in FM systems
Super heterodyne receiver
Frequency division multiplexing
Chapter 3 Noise in analogue communication systems
Signal-to-noise ratio in analogue baseband systems
Bandpass noise characterization
Signal-to-noise ratio in AM and FM systems
Chapter 4 Pulse Modulation
Sampling principles
Pulse-amplitude, pulse-position and pulse-duration modulation
Time domain multiplexing
Chapter 5 Pulse code modulation
Binary PCM generation rate and receiver
Quantization
Delta modulation
Chapter 6 Line codes
Power spectral density of a digital signal
Chapter 7 Baseband digital signal transmission
Digital transmission
Eye diagram
Noise and errors
Matched filtering
Error probabilities of the optimum filter
Intersymbol interference
Raised cosine shaping
Equalization in digital transmission

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

Os dois primeiros capítulos permitem aos alunos introduzir os conceitos básicos relacionados com as telecomunicações e explorar as questões relacionadas com a modulação (e desmodulação) analógica de amplitude, frequência e fase de portadoras sinusoidais. No capítulo seguinte analisam-se os mesmos sistemas na presença de ruído, nomeadamente o efeito do ruído na capacidade de recuperação da mensagem original. Os capítulos 4 e 5 estudam a modulação de pulso e a modulação por código de pulso. A transmissão digital em banda base é abordada no cap.7. A multiplexagem é estudada no capítulo 2 e 4.

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

The first two chapters allow introducing to the students the basic concepts concerning telecommunications and exploring related with analogue modulation (and demodulation) of amplitude, frequency and phase of sinusoidal carriers. In the next chapter, analysis of the same systems in the presence of noise is done, namely the effect of noise in the capacity to recover the original message. Chapters 4 and 5 study pulse-modulation and pulse-code modulation. Baseband digital transmission is addressed in chapter 7. Multiplexing is studied in chapters 2 and 4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A aprendizagem de conhecimentos técnicos é feita através do desenvolvimento de atitudes pessoais e profissionais. Portanto, o esforço individual do aluno na resolução de problemas é incentivado e recompensado. As aulas teóricas são baseadas em apresentação e discussão de conceitos e técnicas fundamentais. Nas aulas teórico-práticas são discutidos e resolvidos problemas típicos. Alunos deverão resolver uma lista de problemas como trabalho de casa. Deverão ser capazes de defender as suas soluções. Nas aulas de laboratório os alunos irão implementar trabalhos com complexidade próxima dos sistemas reais. Serão principalmente trabalhos de simulação Matlab/Simulink.

Avaliação:

NP = Média de 4 trabalhos práticos

NT = Média de 4 testes

NF = $0,3 \cdot NP + 0,7 \cdot NT$

Ex = Exame Final

Class = Classificação final

1) $NP < 7$: Class=NP

2) $NP \geq 7$ e $NT \geq 7$ e $NF \geq 10$: Class=NF (dispensa Ex)

3) $NP \geq 7$ e ($NF < 10$ ou $NT < 7$)

a) $Ex \geq 7$: Class= $0,3 \cdot NP + 0,7 \cdot Ex$

b) $Ex < 7$: Class=Ex

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Learning of technical knowledge is done through the development of personal and professional attitudes. Thus, the individual effort of the student for problem solving is encouraged and rewarded. Theoretical lessons are based on the presentation and discussion of fundamental concepts and techniques. During the theoretical-practical lessons typical problems are discussed and solved. Students should solve a list of problems as homework and be able to support their solutions.

During the lab lessons students will implement works with a complexity similar to real systems. These will mostly be simulations using Matlab/Simulink.

Evaluation:

NP = NP = Average of 4 practical assignments

NT = Average of 4 tests

NF = $0.3 \cdot NP + 0.7 \cdot NT$

Ex = Final Exam

Class = Final grade

1) $NP < 7$: Class=NP

2) $NP \geq 7$ e $NT \geq 7$ e $NF \geq 10$: Class=NF (Final Exam not compulsory)

3) $NP \geq 7$ e ($NF < 10$ ou $NT < 7$)

a) $Ex \geq 7$: Class= $0.3 \cdot NP + 0.7 \cdot Ex$

b) $Ex < 7$: Class=Ex

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

Durante as aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da matéria e a partir daí o desenvolvimento e demonstração matemáticos das técnicas a estudar. É incentivada a discussão dos tópicos e sempre que possível procura-se que os alunos cheguem a conclusões antes delas serem apresentadas. Todas as semanas é disponibilizado um conjunto de exercícios que os alunos devem resolver nas aulas teórico-práticas e em casa. Estes exercícios são escolhidos de forma a desenvolver a capacidade de trabalhar e aplicar as técnicas e métodos estudados bem como chamar a atenção para as particularidades, potencialidades e limitações de cada uma das técnicas. Alguns exercícios demonstrativos são resolvidos pelo docente e discutidos com os alunos, os outros são resolvidos individualmente. Para cimentar os conhecimentos e o domínio dos métodos e técnicas, nas aulas práticas e em casa os alunos desenvolvem um conjunto de funções e simulações em Matlab e Simulink, fazendo variar as condições, devendo ser capazes de interpretar os resultados. Desta forma os alunos ligam a teoria à prática e aprendem a utilizar, implementar, seleccionar e compreender os vários assuntos abordados durante a unidade curricular. A cimentação da matéria é conseguida por uma avaliação frequente dos conhecimentos, através de 4 testes distribuídos ao longo do semestre.

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

During the theoretical lessons the theoretical bases are exposed followed by the development and mathematical demonstration of the techniques to be studied. It is encouraged the discussion of topics and whenever possible it is attempted to have students reach conclusions before they are presented. Every week a set of exercises is made available for resolution in theoretical-practical lessons and at home. These exercises are chosen aiming the development of handling and applying the techniques and methods studied as well as to draw attention to the distinctiveness, advantages and disadvantages of each technique. Some example exercises are solved by the lecturer and discussed with the students, the remaining to be solved individually. To strengthen knowledge and mastering of methods and techniques, during the practical lessons and at home, students develop a set of functions and simulations using Matlab and Simulink, varying the conditions, and the interpretation of the results is expected. This way, students tie theory and practice and learn to use, implement, select and understand the several subjects addressed during the curricular unit. A solid understanding of the subject is achieved by frequent evaluation of knowledge including 4 tests distributed during the semester.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Simon Haykin and Michael Moher, Communication Systems, 5th Edition, John Wiley, 2009.*
- *Bruce Carlson and Paul B. Crilly, Communication Systems, 5th Edition, McGraw-Hill, 2009.*
- *Apontamentos da Profª Maria do Carmo Medeiros disponíveis a partir de: http://w3.ualg.pt/~cmedeiro/aulas/ftel1/Apontamentos_ftel1.pdf*

Mapa IX - Complementos de Processamento de Sinal / Complements of Signal Processing**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Complementos de Processamento de Sinal / Complements of Signal Processing

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

Ana Isabel Pereira Martins Leiria (2h teóricas, 2h práticas)

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

Ninguém

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

None

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

Pretende-se que o aluno adquira conhecimento sobre metodologias mais elaboradas de processamento de sinal nomeadamente no que respeita o processamento de sinais aleatórios, a modelação, estimação e filtragem de sinais.

Os alunos deverão ser capazes de:

- Caracterizar sinais estocásticos*
- Compreender e distinguir métodos de modelação de sinais*
- Distinguir metodologias de análise espectral clássicas e paramétricas.*
- Identificar e aplicar métodos de estimação espectral*
- Identificar filtros óptimos e adaptativos*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is aimed that the student acquires some knowledge of more elaborate methodologies of signal processing particularly in what concerns processing of random signals, modelling, estimation and filtering of signals.

Learning outcomes include:

- Characterization of stochastic signals*
- Ability to distinguish among classical and parametric spectral estimation methodologies*
- Comprehension and distinction among signal modelling methods*
- Identification and application of spectral estimation methods*
- Identification of optimal and adaptive filters*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cap 1 Processos estocásticos

Introdução

Propriedades

Alguns processos estocásticos relevantes

Cap 2 Modelação de sinais

Métodos determinísticos

A abordagem estocástica
Decomposição de Wold
Transformadas de decorrelação
Cap 3 Estimação espectral
Estimação não paramétrica
Estimação paramétrica
Outros métodos
Cap 4 Filtros óptimos e adaptativos
Filtros Wiener
Filtros de Kalman

6.2.1.5. Syllabus:

Chapter 1 Stochastic process
Introduction
Properties
Relevant stochastic processes
Chapter 2 Signal modelling
Deterministic models
The stochastic approach
Wold's decomposition
Decorrelation transforms
Chapter 3 Spectral estimation
Non-parametric estimation
Parametric estimation
Other methods
Chapter 4 Optimal and adaptive filtering
Wiener filtering
Kalman filtering

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

Revê-se a matéria de processos estocásticos já introduzida noutras disciplinas, a descrição e tratamento de sinais através das suas propriedades estatísticas, e desenvolvem-se aspectos relacionados com a modelação de sinais e estimação espectral. Estudam-se depois métodos de modulação de sinais determinísticos e estocásticos. Os métodos vão sendo desenvolvidos uns com base nos outros, sendo ressaltadas as diferenças, as vantagens e desvantagens e as condições de aplicações de cada um. É chamada a atenção dos alunos para os objectivos por detrás da modulação de sinais, dando exemplos de aplicação. Depois estuda-se a estimação espectral de processos aleatórios, adquirindo uma ferramenta adicional e complementar para a observação, análise e manipulação de processos estocásticos. São ainda estudados filtros de Wiener e de Kalman, filtros óptimos e adaptativos muito gerais, bem como as aplicações destes filtros.

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

A review of stochastic processes already addressed in other units is done, the description and treatment of signals taking into account their statistical properties, and issues concerning signal modelling and signal estimation are developed. This is followed by the study of methods of deterministic and stochastic signals modulation. The methods will be built upon one another, highlighting the differences, vantages and disadvantages of each. It is noted to the students the objectives underlying modulation of signals, and application examples are given. Afterwards, the spectral estimation of random processes is studied, thus acquiring an additional and complementary tool for the observation, analysis and treatment of stochastic processes. Wiener and Kalman filters, as general optimal and adaptive filters, are yet studied as well as applications of these filters.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas será exposta a matéria e discutidos os aspectos considerados relevantes. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos alguns exercícios que permitam cimentar os conceitos teóricos. Serão ainda sugeridos aos alunos alguns exercícios de estudo.
Nas aulas teórico-práticas será pedido aos alunos que resolvam problemas ou implementem em Matlab alguns métodos e técnicas estudadas nas aulas, como trabalho de casa. Esses exercícios devem ser entregues semanalmente.

Avaliação:

NP = Média dos trabalhos práticos (1 por cada semana de aulas)

NT = Média de 2 testes

NF = $0,2 \cdot NP + 0,8 \cdot NT$

Ex = Exame Final

Class = Classificação final

1) $NP < 7$: Class=NP

2) $NP \geq 7$ e $NT \geq 7$ e $NF \geq 10$: Class=NF (dispensa Ex)

3) $NP \geq 7$ e ($NF < 10$ ou $NT < 7$)

a) $Ex \geq 7$: Class= $0,2 \cdot NP + 0,8 \cdot Ex$

b) $Ex < 7$: Class=Ex

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical lessons, presentation of the subjects and discussion of the relevant issues is done. During the practical lessons the resolution of exercises will allow better understanding of those theoretical concepts. Furthermore some exercises are suggested for self-study.

In the practical lessons students will be asked, as homework, to solve or implement using Matlab some methods and techniques studied in the classroom. Those assignments are due weekly.

Evaluation:

NP = Average of practical assignments (1 per week)

NT = Average of 2 tests

NF = $0,2 \cdot NP + 0,8 \cdot NT$

Ex = Final Exam

Class = Final grade

1) $NP < 7$: Class=NP

2) $NP \geq 7$ and $NT \geq 7$ and $NF \geq 10$: Class=NF (Final Exam not compulsory)

3) $NP \geq 7$ e ($NF < 10$ ou $NT < 7$)

a) $Ex \geq 7$: Class= $0,2 \cdot NP + 0,8 \cdot Ex$

b) $Ex < 7$: Class=

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

Durante as aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da matéria e a partir daí o desenvolvimento e demonstração matemáticos das técnicas a estudar. É incentivada a discussão dos tópicos e sempre que possível procura-se que os alunos cheguem a conclusões antes delas serem apresentadas. Todas as semanas é disponibilizado um conjunto de exercícios que os alunos devem resolver nas aulas práticas e em casa. Estes exercícios são escolhidos de forma a desenvolver a capacidade de trabalhar e aplicar as técnicas e métodos estudados bem como chamar a atenção para as particularidades, potencialidades e limitações de cada uma das técnicas. Alguns exercícios demonstrativos são resolvidos pelo docente e discutidos com os alunos, os outros são resolvidos individualmente. Para além disso todas as semanas é pedido aos alunos que entreguem a resolução de um exercício para avaliação. Desta forma os alunos ligam a teoria à prática e aprendem a utilizar, implementar, seleccionar e compreender os vários assuntos abordados durante a unidade curricular. A cimentação da matéria é conseguida por uma avaliação frequente dos conhecimentos, através de 2 testes distribuídos ao longo do semestre.

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

During the theoretical lessons the theoretical bases are exposed followed by the development and mathematical demonstration of the techniques to be studied. It is encouraged the discussion of topics and whenever possible it is attempted to have students reach conclusions before they are presented. Every week a set of exercises is made available for resolution in practical classes and at home. These exercises are chosen aiming the development of handling and applying the techniques and methods studied as well as to draw attention to the distinctiveness, vantagens and disadvantages of each technique. Some example exercises are solved by the lecturer and discussed with the students, the remaining to be solved individually. Additionally every week the students are asked to submit the resolution of an exercise for grading purposes. This way, students tie theory and practice and learn to use, implement, select and understand the several subjects addressed during the curricular unit. A solid understanding of the subject is achieved by frequent evaluation of knowledge including 2 tests during the semester.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Statistical Digital Signal Processing and Modeling*, Monsoon H. Hayes, USA: Wiley, 1996.
- *Probability Random Variables and stochastic processes*; A. Papoulis; 2nd ed. MacGraw-Hill; New York, 1985
- *Adaptive Filter Theory*, S. Haykin, Fourth edition, Prentice-Hall, 2002.
- *Introduction to digital signal processing*; John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, 2nd ed. Macmillan Publishing Company, 1992, 2ª Ed.
- *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory*, Steven M. Kay, Prentice-Hall, 1993.
- *Adaptive Signal Processing*, B. Widrow and S. Stearns, Prentice Hall, 1985.

- *Probabilidades e Processos estocásticos para engenharia electrotécnica; Francisco Vaz, Universidade de Aveiro, 2002*

Mapa IX - Sistemas e Redes de Telecomunicações/ Systems and Telecommunication Networks

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas e Redes de Telecomunicações/ Systems and Telecommunication Networks

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

Sérgio Manuel Machado Jesus (T:22,5 TP:30 P:7,5)

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

Ninguém

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

None

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

Dominar os conceitos básicos da estrutura das redes de telecomunicações e conhecer a sua evolução.

Identificar os vários tipos serviços e suas exigências.

Caracterizar o tráfego de redes de comutação de circuitos.

Conhecer e saber caracterizar os meios de transmissão guiados.

Tecnologia óptica e sua aplicação nas redes de banda larga.

Caracterizar a rede de transporte de banda larga e as diversas tecnologias de suporte.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To learn the basics of the architecture of telecommunications networks and its evolution.

Identify the various services and their requirements.

To characterize the traffic in circuit switched networks.

To characterize guided transmission.

Optical technology and its application in broadband networks.

To study the core network and its various supporting technologies.

Examine the main issues involved in providing broadband access and study next generation access networks.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Introd. às redes telecomunicações. Evolução telecomunicações, normalização em telecomunicações

2 Serviços em telecomunicações. Tipos serv. e suas exigências. Características sinais voz e sua codificação

3 Tráfego em redes comutação circuitos: caracterização tráfego, modelos tráfego, formulas de Erlang

4 Meios transmissão. Par fios, cabo coaxial e fibras óticas

5 Tecnologia ótica e sua aplicação nas redes banda larga. Componentes essenciais sistema transmissão por fibra ótica. Sistemas multiplexagem por divisão no comprimento de onda. Redes óticas com multiplexagem comprimento de onda

6 Rede transporte. Hierarquia digital plesiócrona. Estrutura tramas, enquadramento e sincronismo em PDH. Introdução à hierarquia digital síncrona (SDH). Arquitetura rede e elementos rede.

Estrutura trama SDH. Estrutura multiplexagem. Justificação e o papel ponteiros. Proteção redes SDH. Redes próxima geração

7 Aspectos infra-estrutura rede de acesso: DSL, ADSL e VDSL. Soluções óticas acesso FTTx e PONs

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to telecommunication networks: evolution and standardization; fundamental concepts and topologies; network architectures.

2. *Services and service networks: present and emerging applications.*
3. *Traffic in circuit switched networks.*
4. *Guided transmission media: twisted pair of wires, coaxial cable, optical fiber.*
5. *Fiber optic technology: basic components, wavelength division multiplexing (WDM) technology, network applications.*
6. *Telecommunications transport network. Plesiochronous technologies; synchronous digital hierarchy; network planning and performance analyses. Optical transport networks.*
7. *Access networks: wired access network infrastructure; broadband access over copper pairs (xDSL). Optical access networks: FTTx and PONs.*

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

Esta é uma unidade curricular de um curso de mestrado. RST consiste numa série de tópicos que servem de complemento da área de telecomunicações. Esta é uma disciplina de interface entre a camada física na qual se foca normalmente o ensino clássico em eletrónica e a disciplina de redes vista de uma perspectiva de um curso de informática. Neste sentido, os tópicos de RST cobrem temas que são relativamente básicos em redes que são extendidos a outros novos relativos a redes de longa distância, seja a nível físico seja lógico.

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

This is a teaching module of a master program. It consists in a series of topics that serve as a complement on telecommunications. STN is at the interface between the physical layer often focused on in electrical engineering and computer networks as seen from a computer science perspective. In that sense, the topics cover a number of subjects that are basic for networks and extend those to wide area and long distance networks, both at physical and logical level.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta disciplina a aprendizagem de conhecimentos técnicos é feita através do desenvolvimento de atitudes pessoais e profissionais. Portanto, o esforço individual do aluno na resolução de problemas é incentivado e recompensado. Este curso é composto por aulas teóricas e laboratoriais. As aulas teóricas são baseadas em apresentação e discussão de conceitos e técnicas fundamentais.

Nas aulas de laboratório os alunos irão trabalhar num trabalho de projecto.

Paralelamente às aulas os alunos irão elaborar um trabalho de síntese num tema a definir.

Método de avaliação: 30% trabalhos práticos; 20% trabalho de síntese (escrita do relatório e apresentação oral); 50% exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching approach adopted in this module encourage students to learn through the development of personal and professional attitudes. Therefore the individual effort of the student in solving problems is encouraged and rewarded.

The module is composed by theoretical and laboratory classes. Theoretical classes are based on presentation and discussion of concepts and fundamental techniques.

In laboratory classes students will implement a project.

Parallel to the classes students should write an essay.

Assessment: theoretical component – 50%; lab (continuous evaluation) – 30%; essay (report+presentation) – 20%;

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

RTS é uma unidade curricular de ensino graduado (4º ano) e por isso entende introduzir o auto-ensino como a motivação essencial de aprendizagem e de aquisição dos princípios e a prática desta unidade. A metodologia é clássica no sentido em que inclui ensino teórico, prático e trabalho pessoal. A avaliação é individual para cada uma das componentes.

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

STN is a fourth-year graduated teaching module so it intends to introduce self-learning motivation as the driving force for acquiring the principles, knowledge and practice. The approach is classical in the sense that it includes theoretical, practical and self-work. The assessment is made individually for each of these components.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] John Bellamy, *Digital Telephony*, John Wiley & Sons, Inc.

[2] John C. McDonald, *Fundamentals of Digital Switching*, Plenum Press.

[3] M. Sexton, A. Reid, *Broadband Networking*, Artech House.

[4] Gerd Keiser, *Optical Fiber Communications*, McGraw-Hill Int. Editions.

[5] Govind P. Agrawal, *Fiber-Optic Communications Systems*, Wiley

[6] Huub van Helvoort, *Next Generation SDH/SONET*, Wiley

[7] H. Perros, *Connection Oriented-Oriented Networks*, Wiley

Mapa IX - Redes de biossensores/Networks biosensors

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes de biossensores/Networks biosensors

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

Henrique Leonel Gomes (T:15 TP:15 P:30)

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

Ninguém

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

None

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

Esta disciplina tem por objectivo geral fornecer competências a um aluno para dada uma aplicação específica (em medicina, monitorização ambiental, agricultura, etc.) saber quais os critérios que tem de levar em conta para desenhar e implementar um sistema sensorial desde o biossensor até ao circuito de interface com unidades de processamento e transmissão de sinais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended to provide general competences to design and implement a sensor system from the biosensor to the circuitry for interfacing with processing units and transmission of signals.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Conceitos introdutórios.

2-Transístor de filmes finos (TFTs)

(TFTs, estrutura, funcionamento, técnicas de caracterização, modelos eléctricos, narizes electrónicos, utilização de TFTs com integradores)

3-Transístores para a detecção de substâncias químicas em meios eletrolíticos

(Arquitetura e desenho do transístor. Técnicas de aquisição de dados. Complementaridade com sistemas ópticos. Circuitos eléctricos equivalentes.)

4-Characterização de dispositivos usando medidas de impedância

(Resposta em frequência de condensadores do tipo metal-isolador-semiconductor (MIS).

Desenho para optimização da resposta em frequência.)

5-Transístores para medir células

(Equivalentes eléctricos para células biológicas. Duplas camadas)

6-Tecnologias Lab-on-Chip

7-Sinais e ruído bio-eléctrico

8-Sensores piezoelectricos

9-Redes sem fios de sensores

(Formas de utilização, protocolos, programação, energia, tratamento de dados, organização e configuração).

6.2.1.5. Syllabus:

1-Introductory concepts.

2-Thin film transistor (TFTs).

(TFTs, structure, operation principles, characterization techniques, models electrical, electronic noses, using TFTs with integrators).

3-TFTs for the detection of chemical substances in electrolytic medium.

(Architecture and design of the TFT. Data acquisition techniques. Complementarity with optical systems. Equivalent electrical circuits.)

4-Characterization of devices using small-signal impedance measurements.

(Frequency response of metal-insulator-semiconductor (MIS) capacitors.

Design for optimum frequency response.)

5- Transistors for measuring cells.

(Equivalent electric biological cells. Insulated layers)

6-Technologies Lab-on-Chip.

7-Signals and bio-electrical noise.

8-Piezoelectric sensors.

9- Wireless networks (students can learn how to implement a wireless network of sensors using kits provided by Libelium. The sensors to be used are not biosensors as taught in this course but normal sensors commercial sensors.

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

Os conteúdos programáticos da disciplina estão divididos em 6 unidades distintas, (i) transistor como sensor, (ii) técnicas de impedância para medir células vivas, (iii) sinais bio-eléctricos, (iv) sensores piezoelectricos, (v) narizes e línguas electrónica e (vi) interface com redes sem fios.

A cada bloco corresponde um trabalho prático. O contacto direto dos alunos com os sensores e a instrumentação de medida é considerado a prioridade da disciplina. Os alunos tem a oportunidade de contactar diretamente com instrumentação avançada. Podem fazer os seus próprios sensores e usa-los para medir células biológicas, gases, vinho, mel, enzimas, etc.

Privilegia-se nesta disciplina o contacto direto com a miríade de problemas que surgem durante a montagem de uma experiência de instrumentação, desde as más ligações, ruído excessivo, artefactos introduzidos pelos próprios instrumentos, etc.

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

The syllabus content is divided into six distinct units, (i) transistor as a sensor, (ii) electrical techniques for measuring living cells, (iii) bio-electrical signals, (iv) piezoelectric sensors, (v) Noses and tongues electronics and (vi) interface with wireless networks.

Each block represents a practical work. The direct contact of students with sensors and measurement instrumentation is assumed a priority. Students have the opportunity to communicate directly with advanced instrumentation. They can make their own sensors and use them to measure biological cells, gases, wine, honey, enzymes, etc.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos teóricos expostos nas aulas teóricas são consolidados pela resolução de exercícios durante as aulas TP. Existe um conjunto de guias de laboratório incorporados num caderno individual com páginas numeradas. Nestas os alunos tomam nota dos seus cálculos, comparam com os valores experimentais, fazem as observações pertinentes e adicionam gráficos. O objectivo é treinar os alunos para um procedimento seguido em empresas onde o engenheiro tem um "Lab. book". Não é permitido rasurar, apagar, ou alterar o caderno de laboratório. O caderno é inspecionado e discutido com o aluno periodicamente. Esta discussão serve de base à avaliação prática. A componente teórica (70%) é avaliada através de dois mini-testes ou através de um exame final, a componente laboratorial é avaliada pelo caderno de laboratório (30%). A prova de recurso, substitui completamente qualquer avaliação obtida anteriormente. A frequência das aulas laboratoriais é obrigatória, havendo registo de presenças.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the topics are exposed including illustrative examples of the main concepts. In the practical class (TP) problems are analyzed and solved under the teacher's guidance. In the laboratory classes, the students will mount and analyze a number of practical circuits previously discussed in the theoretical classes. Emphasis is put in training the students to project circuits (amplifiers) using a set of specifications design skills). The students take note of all their observations in an individual lab-book previously provided at the beginning of the semester. In each laboratory class the lecturer will inspect the lab-book and discuss with the student the observations written in the book.

The examination is performed as follows:

- Exams: Two mid-term theoretical exams: (they count 70% of the final mark). If the student fails, these can be replaced by a final exam at the end of the semester.

- Laboratory work: It counts 30%.

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

Privilegia-se nesta disciplina o contacto direto com a pratica. O aluno terá a oportunidade de fabricar os sensores e caracteriza-los. Será assim exposto a uma miríade de problemas que surgem durante a montagem de uma experiência com sensores, desde as más ligações, ruído excessivo, artefactos introduzidos pelos próprios instrumentos, etc.

Apreende ainda medir sinais eléctricos muito fracos (nano-volts e fent-amps), técnicas de medida para pequenos sinais alternos e técnicas de caracterização de células in vitro com base em ruído eléctrico.

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

The focus in this course is to provide to the student a direct contact with the practice. The student will have the opportunity to manufacture sensors and characterize them. It will thus be exposed to a myriad of problems that arise during the installation of a sensor set-up, from poor connections, excessive noise, artefacts introduced by the instruments, etc.

The student will learn how to measure weak electrical signals (nano-volts and fento-amps), measuring techniques for small alternating signals and characterization techniques and cell-based electrical noise.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] I. Willner and E. Katz (eds.) (2005). *Bioelectronics: From Theory to Applications*, Wiley-VCH, ISBN: 3527306900.

[2] M. Zourob (Ed 2010), *Recognition Receptors in Biosensors*, Springer Science+Business Media, LLC, e-ISBN: 978-1-4419-0919-0

[3] Ligler, F.S. and Rowe Taitt, C.A. 2002. *Optical Biosensors: Present & Future*. Elsevier, The Netherlands. ISBN: 0-444-50974-7.

[4] Yang, V.C. and T.T. Ngo. 2000. *Biosensors and Their Applications*. Kluwer

Academic/Plenum Publishers, New York, NY. ISBN: 0-306-46087-4.

[5] B. Eggins, *Biosensors: an introduction*, 1996, John Wiley & Sons.

[6] -Ajit Sadana, *Engineering Biosensors: Kinetics and Design Applications*, 2001, Academic Press.

Mapa IX - Projeto de Engenharia Eletrónica/Electronics Engineering Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto de Engenharia Eletrónica/Electronics Engineering Project

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

Dois professores (um da area e outro de empreendedorismo) e colaborador da empresa envolvida

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

N. A

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

N. A

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

Esta disciplina tem por objectivo principal o desenvolvimento de competências práticas nos aulas e a familiarização com ambiente empresarial.

Nomeadamente:

- Familiarização com a metodologia de projeto de engenharia, procurando desenvolver a capacidade de aplicar e integrar competências adquiridas ao longo do primeiro ciclo de estudos.

- Ante-visão e sensibilização para algumas das matérias a desenvolver no segundo ciclo de estudos.

- Contacto com problemas do mundo real através de um projeto a desenvolver em colaboração com uma empresa e de seminários dados por profissionais do sector.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course's main objective is to get familiar with the practical life of an engineer

Namely:

- Familiarization with the methodology of engineering design, ability to apply and integrate skills acquired during the first cycle of studies.

- Awareness of some of the material to develop during the second cycle.

- Contact with real-world problems through a project developed in collaboration with a company and seminars given by professionals.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Panorâmica geral sobre a atividade de Projeto de Engenharia:***Conceito de Projeto de Engenharia.**Principais aspetos metodológicos do Projeto de Engenharia:**Identificação de oportunidades/necessidades de projeto.**Identificação de possíveis soluções.**Avaliação de soluções:**Avaliação técnica.**Avaliação económica.**Planeamento da implementação de projetos.**Operacionalização.***2. Elaboração de uma monografia individual sobre tema proposto relativo à área da engenharia eletrónica e telecomunicações.****3. Desenvolvimento de um trabalho em grupo cobrindo algumas das etapas essenciais de um projeto de Engenharia na área da Eletrónica e Telecomunicações.****6.2.1.5. Syllabus:***An overview on activity of Engineers:**Engineering Design.**Major methodological aspects of Engineering Design:**Identify opportunities / project requirements.**Identification of possible solutions.**Evaluation of solutions:**Technical evaluation.**Economic evaluation.**Planning the implementation of projects.**Operationalization.**Preparing an individual report on the proposed topic area on the electronics and telecommunications engineering.**Development of a working group to do project in the area of Electronics Engineering and Telecommunications.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***O conjunto de conteúdos selecionados e o facto de um aluno interatuar diretamente com um ambiente empresarial permite-lhe adquirir uma visão da vida ativa de um engenheiro electrónico.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***The selected contents and the fact that the student gets familiar with a company environment, enables the student to gain an insight into the real working life of an electrical engineer.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***A avaliação tem seguintes componentes:**- Avaliação dos conceitos aprendidos nas aulas formais sobre gestão para a engenharia. - A avaliação é feita através de um exame (20%)**- Apreciação do relatório do projeto feito em colaboração com a empresa. (70%)**- Apresentação oral do projeto (10%)***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***The student assessment has the following components:**- Evaluation of the concepts learned in formal classes on management for engineering. - Evaluation through a written exam (20%).**- Written report about the project done in collaboration with the company, (70%).**- Oral presentation of the project (10%).***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***Nesta UC os alunos desenvolvem um projeto numa empresa, sob supervisão de um docente, e de um colaborador na empresa onde estão a realizar o projeto. Em simultâneo tem aulas sobre Empreendedorismos e Gestão para a Engenharia. Com esta abordagem pretende-se que os alunos tenham a oportunidade de conviver diretamente com um ambiente próxima da vida ativa. Em*

simultâneo apreende conceitos importantes para a gestão dos seus projetos de Engenharia Eletrotécnica (cumprimento, de prazos gestão de recursos, etc.)

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

In this course students develop a project in a company environment and the under the supervision of a lecturer and co-supervision of a collaborator in the company where the student is doing the project. In parallel, the student attends classes on entrepreneurship for engineering and management at the University. With this approach the students have the opportunity to interact directly with an environment close to the active life.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A definir pelos responsáveis do projeto selecionado pelo aluno /To be defined by the lecturers and the collaborator in the company.

Mapa IX - Telemedicina/Telemedicine

6.2.1.1. Unidade curricular:

Telemedicina/Telemedicine

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

Ana Isabel Pereira Martins Leiria (30 T, 30 P)

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

Ninguém

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

None

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

Pretende-se que, no decorrer desta unidade curricular, os alunos adquiram uma visão global sobre os sistemas de telemedicina; que reconheçam as principais aplicações, as suas características e requisitos; que lidem com o desenho e desenvolvimento de um sistema de telemedicina; e finalmente que identifiquem as suas possíveis contribuições para esta área de acordo com o seu perfil de formação.

Neste sentido pretende-se que os alunos:

- 1) Identifiquem os principais tipos, cenários e aplicações*
- 2) Conhecer os principais protocolos de transferência de dados e opções de comunicação*
- 3) Entender as fases do desenho de um sistema de telemedicina*
- 4) Entender as principais questões éticas e legais, e garantir a segurança de dados*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended, during this curricular unit, that students acquire a global understanding of telemedicine systems; that they recognize the main applications, their characteristics and requirements; that they handle the design and development of a telemedicine system; and, finally, that they identify their possible contributions to this area according to their training profile. Therefore, it is aimed that students:

- 1) identify the main types, scenarios and applications*
- 2) know the main data transfer protocols and communication options*
- 3) understand the design phases of a telemedicine system*
- 4) understand the main ethical and legal issues and enforcement of data security*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cap 1 Introdução

Definição. Enquadramento. História da telemedicina. O presente e o futuro. Factores de desenvolvimento. Cenários e formas de aplicação.

Cap2 Aplicações de telemedicina.

Os paradigmas da telemedicina. Tipos de Informação. Informação em diferido, informação em tempo real e interactividade. Principais exemplos de aplicação.

Cap 3 Transferência de informação

Protocolos. Linguagem, codificação e classificação em sistemas de telemedicina. Registo electrónico de dados

Cap 4 Sistemas de comunicação

Sistemas básicos. Tecnologias de comunicação. Transmissão e comunicação clínica. Opções de telecomunicações. PACS

Cap 5 Desenho de um sistema de telemedicina

Definição das necessidades. Desenvolvimento do sistema. Integração do sistema. Validação do sistema e dos serviços.

Cap 6 Segurança**Cap 7 Introdução ao suporte à decisão clínica.**

Breve introdução aos sistemas inteligentes de suporte à decisão clínica.

Cap 8 Aspectos éticos e legais.**6.2.1.5. Syllabus:****Chapter 1 Introduction**

Definition. Background. History of telemedicine. The present and the future. Development factors. Sceneries and applications.

Chapter 2 Applications of telemedicine.

The paradigms of telemedicine. Types of information. Delayed information, real time information and interactivity. Main application examples.

Chapter 3 Information Transfer

Protocols. Language, coding and classification in telemedicine systems. Electronic data records. Chapter 4 Communication systems

Basic systems. Communication technologies. Transmission and clinical communication. Telecommunication options. PACS

Chapter 5 Design of a telemedicine system

Definition of requirements. System development. System integration. Validation of the system and services.

Chapter 6 Security**Chapter 7 Introduction to clinical decision support**

Brief introduction to intelligent clinical decision support systems

Chapter 8 ethical and legal issues**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Nos primeiros quatro capítulos a atenção incide sobre o enquadramento de um sistema de telemedicina, como por exemplo tipos de telemedicina, protocolos de comunicação e protocolos de linguagem e registos médicos electrónicos (pontos 1 e 2 dos objectivos). O capítulo 5 visa o ponto 3 dos objectivos, analisando as várias fases do desenho e implementação de um sistema de telemedicina. Os capítulos 6 a 8 abordam aspectos de segurança, deontológicos e legais de acordo com o objectivo enunciado no ponto 4.

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

In the first four chapters attention is given to the background of a telemedicine system, as for example types of telemedicine, communication protocols and language protocols, and electronic medical records (items 1 e 2 of the objectives). Chapter 5 targets item 3 of the objectives, analysing the several phases of the design and implementation of a telemedicine system. Chapters 6 to 8 address security, deontological and legal issues in agreement with the objective stated in item 4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas serão preenchidas essencialmente com a exposição da matéria, mas prevê-se que algumas aulas sejam dedicadas à exposição dos trabalhos de síntese.

Nas aulas práticas e em auto-estudo, cada aluno ou grupo de alunos deve desenvolver um trabalho prático. Cada aluno deverá comunicar com os restantes alunos para que todos os trabalhos possam ser integrados num só sistema no final do semestre. Para que isso seja possível, os alunos devem entregar um relatório de requisitos do seu trabalho, que será também objecto de avaliação. Prevê-se ainda que os alunos assistam a pelo menos um seminário e/ou participem de uma visita a um local onde se encontre implementado um sistema de telemedicina, sobre o qual devem apresentar um relatório.

Nota = 30% Trabalho de síntese + 10% Relatório de requisitos do subsistema +

+ 40% Trabalho prático +20% Seminário/Visita

Dispensa de exame implica entrega dos quatro elementos de avaliação e média igual ou superior a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons will be mainly filled with the presentation of the subjects but it is foreseen that some lessons are used to the presentation of the synthesis essay assignments. In the practical

lesson and self-study, each student or group of students must develop a practical work. Each student must communicate with the others in order that all works may be integrated into a single system by the end of the semester. To that end, students must also submit a report, with the requirements of their work, and such report will be graded. It is also foreseen that students attend to at least one seminar and/or engage in a field visit to a place where a telemedicine system is implemented, about which a report must also be made.

Grade = 30% synthesis essay + 10% report of the requirements of the subsystem + 40% practical work + 20% Seminar/Visit

The exam is not compulsory if the four evaluation items were submitted and the average grade is greater or equal to 9.5 values.

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

Nesta unidade curricular pretende-se que os alunos usem e desenvolvam competências adquiridas ao longo do curso para o desenvolvimento de sistemas de telemedicina. Nas aulas teóricas é feita a relação entre pontos importantes da formação dos alunos e os sistemas em estudo. Sempre que necessário, são introduzidos novos tópicos (como é o exemplo dos sistemas automáticos de apoio à decisão ou questões de segurança particulares). Nas práticas pretende-se que os alunos consigam interagir com interlocutores que, partilhando um objectivo global – o mesmo sistema de telemedicina – têm, no entanto, objectivos específicos distintos.

Com os seminários/visitas de estudo pretende-se que os alunos tenham a percepção da realidade de utilização destes sistemas e possam trocar ideias com profissionais de saúde.

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

In this curricular unit it is intended that the students make use and develop the competences acquired during the course towards the development of telemedicine systems. In the theoretical lessons a connection is made between the relevant topics of the students training and the systems being studied. Whenever necessary, new topics are introduced (as the example of decision support automatic systems or particular security issues). In the practical lessons it is desired that the students are able to interact with interlocutors that share a global objective - the same telemedicine system - and have, however, distinct specific objectives.

With the seminars/field visit, it is intended that the students get a perception of the real use of these systems and are able to exchange ideas with health professionals.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Buzug Thorsten M., Handels Heinz, Holz Dietrich, Telemedicine – Medicine and Communication, Kluwer Academic, 2000

Coiera Enrico, Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine, Arnold, 1997

Norris A.C., Essentials of Telemedicine and Telecare, John Wiley and Sons, 2001

Reid Jim, A Telemedicine Primer: Understanding the Issues, Innovative Medical Communications, 1996

Wootton Richard, Craig John, Introduction to Telemedicine, The Royal Society of Medicine, 1999

Mapa IX - Processamento Multimédia / Multimedia Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Multimédia / Multimedia Processing

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

Ana Isabel Pereira Martins Leiria (30T + 30P)

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

Ninguém

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

None

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

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre sistemas, processamento e aspectos da aplicação de dados de vídeo e de imagem num ambiente multimédia. Para tal, devem apreender

as normas fundamentais em vigor e, metodologias, técnicas e aplicações, como sejam, codificação vídeo, armazenamento e recuperação de imagens e vídeo, marca-de-água e transmissão de vídeo digital.

Os resultados esperados da aprendizagem são:

- a) Domínio de metodologias de tratamento de imagem estudadas;*
- b) Domínio das metodologias de compressão e codificação de vídeo e imagem;*
- c) Domínio de diferentes metodologias de recuperação de imagem;*
- d) Identificação de requisitos para diferentes tipos de aplicação multimédia.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students acquire knowledge on systems, processing, and some aspects of the application of image and video data in a multimedia environment. To accomplish that it is necessary to understand the main ruling standards and methodologies, techniques, and applications, such as video coding, image and video storage and retrieval, digital video transmission, and watermarking. The expected learning results are:

- a) Dominating the image processing methodologies studied;*
- b) Dominating video and image coding and compression methodologies;*
- c) Dominating different image retrieval methodologies;*
- d) Identifying the requirements for different multimedia applications.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos introdutórios

1.1. Introdução à compressão de dados

1.2. Introdução ao sistema visual humano e percepção

1.3. Transformadas 1-D e 2-D

2. Imagem

2.1. Codificação de imagem

2.2. Normas de codificação de imagens

2.3. Super-resolução de imagens

2.4. Recuperação de imagens

2.5. Marcas-de-água

3. Vídeo

3.1. Codificação de vídeo

3.2. Normas de codificação de vídeo

3.3. Codificação de movimento e transformadas geométricas

3.4. Taxa de distorção

3.5. Transcodificação de vídeo

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introductory concepts

1.1. Introduction to data compression

1.2. Introduction to human visual system and perception

1.3. 1-D and 2-D transforms

2. Image

2.1. Image coding

2.2. Image coding standards

2.3. Superresolution of images

2.4. Image retrieval

2.5. Watermarking

3. Video

3.1. Video coding

3.2. Video coding standards

3.3. Motion coding and geometric transforms

3.4. Rate distortion issues

3.5. Video transcoding

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

No início da unidade curricular revêm-se e introduzem-se conceitos mais básicos que servem de suporte ao processamento multimédia.

Depois estudam-se os temas relacionados com a imagem, endereçando os pontos a) b) e c) dos resultados de aprendizagem, seguindo-se os temas relacionados com vídeo de acordo com b) e d)

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

At the beginning of the curricular unit, the most fundamental concepts that support multimedia processing are reviewed and introduced.

Afterwards, the themes concerning images are studied, addressing the items a) b) and c) of the learning outcomes, followed by the themes concerning video as expressed in b) and d).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas será exposta a matéria e discutidos os aspectos considerados relevantes. Nas aulas práticas são resolvidos alguns exercícios que permitam cimentar os conceitos teóricos.

Serão ainda sugeridos aos alunos alguns exercícios de estudo.

Para além disso será pedido aos alunos que implementem em Matlab alguns métodos e técnicas estudadas nas aulas. Esses exercícios devem ser entregues semanalmente e integrados numa única ferramenta que será entregue na última semana.

Nota final = 0,4^{trab}trabalhos práticos + 0,1^{proj}projecto final + 0,5^{exa}exame

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the theoretical lessons relevant subjects will be exposed and discussed. In the practical lessons the resolution of problems will allow to better understand those theoretical concepts.

Additional problems will be suggested as homework.

Students will also be asked to write MATLAB functions that implement methods and techniques studied. Those functions should be delivered weekly and joined into a single tool to be delivered at the end of the block.

Final grade = 0,4^{pract}practical assignments + 0,1^{final}final project + 0,5^{exam}exam

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

Nesta unidade curricular conjuga-se a aplicação dos conhecimentos apreendidos nas disciplinas anteriores e aquisição de novos conhecimentos para processamento multimédia.

Através dos trabalhos práticos, são exploradas técnicas de processamento de unidimensionais, bidimensionais e bidimensionais com movimento; a aplicação destas técnicas às actuais normas de codificação de imagem e vídeo são também objecto de estudo.

Nas aulas teóricas, após a exposição dos temas a tratar nas aulas práticas, são abordadas algumas técnicas avançadas de processamento multimédia e discutidos exemplos práticos de aplicação dos conhecimentos adquiridos nesta cadeira.

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

In this curricular unit usage of knowledge acquired in previous curricular units and acquisition of new knowledge is harmonized. Through the practical assignments, exploitation of processing techniques for signals uni-dimensional, bi-dimensional, and bi-dimensional with movement will be done; the application of those techniques to current standards of image and video coding is also aimed.

In the theoretical classes, after the presentation of the themes to be addressed in the practical classes, some advanced techniques of multimedia processing are exposed and practical examples of the knowledge acquired in this unit are discussed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding [Book] / auth. Woods John W.. - [s.l.] : Academic Press, 2011. - 2nd.

Multimedia Image and Video Processing [Book] / ed. Guan Ling, Kung Sun-Yuan and Larsen Jan. - [s.l.] : CRC , 2000.

Multimedia Signals and Systems [Book] / auth. Mandal Mrinal Kr.. - [s.l.] : Springer, 2002.

Super-Resolution Imaging [Book] / ed. Milanfar Peyman. - [s.l.] : CRC Press, 2010 .

Techniques and Applications of Digital Watermarking and Content Protection [Book] / auth. Arnold Michael, Wolthusen Stephen D. and Schmucker Martin. - [s.l.] : Artech House, 2003 .

Mapa IX - Introdução ao Laboratório de Eletrotécnica / Introduction to Electrotechnics Laboratory**6.2.1.1. Unidade curricular:***Introdução ao Laboratório de Eletrotécnica / Introduction to Electrotechnics Laboratory***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Peter Stallnga***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não há***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Introduzir os alunos à atividade laboratorial, familiarizando os alunos com os componentes mais comuns no campo da electrónica, os equipamentos e as técnicas de medida, a prática de registo dos resultados obtidos e, duma forma geral, a atitude a ter no laboratório, a trabalhar em equipa, apresentar os resultados laboratoriais sob a forma de um relatório técnico. A disciplina introduz conceitos fundamentais na área da eletrotécnica e simultaneamente atua como agente de motivação para a atividade do engenheiro electrónico.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Introduce to the laboratory activity; familiarize students with the most common devices in electronics, equipment and measuring techniques. Develop good lab practices, learn how to record and register experimental data. The course introduces fundamental concepts in the area of electronics and simultaneously acts as agent motivation for the activity of an Electronics Engineer***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Tema 1: Componentes electrónicos**-Familiarização com instrumentos de medida (osciloscópio, gerador de sinais, multímetro).**-Placas de prototipagem, análise de circuitos simples.**-Introdução a alguns componentes electrónicos (elementos passivos (R, C, L) díodos, amplificadores operacionais, circuitos digitais)**Tema 2: Medidas e conceitos de metrologia**- Unidades de medida.**- Precisão e resolução das medidas.**- Medidas eléctricas**- Discrepâncias entre os valores calculados e os valores medidos**Tema 3: Projeto de circuitos em electrónica**-Montagem de pequenos circuitos eléctricos (digitais e analógicos)**-Registo das observação praticas.**-Síntese de circuitos, regras de desenho**-Elaboração de relatórios técnicos sobre os trabalhos práticos (esta componente é feita articulação com a disciplina de aplicações profissionais)***6.2.1.5. Syllabus:***Theme 1: Electronic Components**-Familiarization with measuring instruments (oscilloscope, signal generator, multimeter).**-Prototyping breadboards, analysis of simple circuits.**-Introduction to some electronic components (passive elements (R, C, L) diodes, operational amplifiers, digital circuits)*

Theme 2: Measurements and concepts of metrology

- Units of measure.
- Accuracy and resolution concepts.
- Electrical measurements discrepancies between theory and experimental values

Theme 3: Design of electronic circuits

- Implementation of simple electrical circuits (digital and analogue)
- Registration of experimental observations.
- Circuit design and design rules
- Preparation of technical reports on practical work (this component is made liaison with the discipline of professional applications)

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

Todas as aulas são um misto de teoria e prática. Os alunos analisam um problema circuito simples, o professor circula pela sala e esclarece as dúvidas sobre a implementação dos circuitos e outras dificuldades técnicas que surjam. Após a conclusão da disciplina, os alunos deverão ter uma percepção do tipo de problemas de engenharia para os quais irão ser preparados durante o curso. Devem familiarizar-se com a atividade laboratorial aprender a resolver problemas, a fazer medidas e a tomar nota das suas medidas.

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

All classes are a mix of theory and practice. Students analyse a simple circuit problem, the teacher circulates around the room and clarifies doubts about the implementation of circuits and other technical difficulties that may arise.

Upon completion of the course, students should have a view of the type of engineering problems for which will be prepared during the course. Should familiarize them with the laboratory activity to learn to solve problems, make measurements and take note and work in collaboration with colleagues

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação terá uma componente prática e uma componente teórica. Componente teórica é constituída por dois testes e um exame que substitui os dois testes. O peso da avaliação teórica é de 70%. A avaliação prática é feita através da análise do caderno de laboratório. A prática tem um peso de 30%. Todos os trabalhos práticos são obrigatórios.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The examination will have a laboratory and a theoretical component. Theoretical component consists of two tests and a final exam that replaces the two tests. The weight of the theoretical assessment is 70%. Laboratory class have a weight of 30%.

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

Espera-se que os alunos aprendem a analisar as discrepâncias entre só cálculos teóricos e os resultados experimentais particularmente em experiências com componentes electrónicos. As montagens electrónicas seleccionadas para a disciplinas são circuitos que atrativos que usam indicadores luminosos, sensores e partes móveis (ventoinhas). Neste aspecto despertam o interesse do aluno e atuam como agente de motivação porque o aluno se sente realizado quando o circuito funciona. A ênfase da disciplina nos aspetos práticos vai permitir ao aluno desenvolver um conjunto de competências sobre como montar experiências de electrónica, fazer medidas, escrever um relatório técnico e trabalhar em equipa. No final da disciplina, os alunos deverão: saber utilizar corretamente instrumentos de caracterização eléctrica (adaptação de impedância, resolução, calibração, artefactos.); efetuar cálculos e produzir gráficos utilizando ferramentas como o Excel ou o MATLAB.

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

The students are expected to compare experimental results with theoretical concepts, speculate reasons for discrepancies, and learn from deductive reasoning. In this course, students become familiar with making basic electrical measurements using laboratory instruments such as digital multimeters (DMMs), power supplies, function generators and oscilloscopes. The electronic circuits for selected are attractive because they that use LEDs, sensors and moving parts (fans). In this aspect they act as a motivation agent because students feel accomplished when the circuit works. The emphasis on practical aspects of the course will enable the student to develop a set of skills on how to assemble electronic experiments, make measurements, write technical reports. By the end of their coursework, students should be able to design, assemble, and use basic electronic circuits and have the skills necessary to measure and characterize their designs.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias de ensino variam de acordo a natureza das UCs. As UCs de áreas nucleares como a matemática e a física utilizam métodos de ensino tradicionais. Contudo, a maioria das UCs específicas do curso requerem a aquisição de conhecimentos através de metodologias de ensino com uma forte componente prática, com capacidade de comunicação e trabalho em grupo. Estas capacidades são obtidas através de um conjunto de metodologias que incluem: estudo de casos (analisam-se soluções em contexto profissional para resolver problemas complexos); aprendizagem em grupo (resolvem-se problemas em grupo e aprende-se a trabalhar em equipa); discussão (trocam-se ideias em grupos); trabalho prático (desenvolvem-se soluções para problemas práticos); elaboração de relatórios e apresentação pública de trabalhos; e aulas laboratoriais (realizam-se trabalhos práticos laboratoriais sob orientação de docentes), ou seminários (apresentações de temas por especialistas, seguidas de discussão).

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teaching methodologies vary in accordance with the nature of the UC. The core UCs, such as mathematics and physics, use traditional learning methods. However, the majority of the UCs require a method with a strong practical component, with communication skills in workgroups. These capacities are acquired through a set of methodologies, including: case studies (analysis of solutions in a professional problem-solving context); group learning (solving problems in groups and working in teams); discussion (exchange of ideas in groups); practical works (solving practical problems); writing reports and public presentations; laboratorial lectures (execution of practical works under surveillance of the professor), or seminars (themes presented by specialists, followed by a discussion).

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A comissão de curso supervisiona regularmente o funcionamento do ciclo de estudos. Quando um problema é detetado, a comissão promove reuniões junto dos docentes afetos à área científica em causa. Nestas sessões de trabalho, o funcionamento de MIEET é analisado, e a discussão promove a apresentação de propostas de melhoria pelos representantes dos estudantes e/ou pelos docentes. A definição e controlo das horas de trabalho necessárias a cada unidade curricular também é alvo de apreciação por parte da comissão de curso.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The course committee regularly supervises the operation of the study cycle. When a problem is detected, the committee organizes meetings with the teachers involved in the scientific areas of interest. In these sessions, the working de MIEET is analysed, and the discussion promotes the presentation of improvement solutions by the students representatives or by the teachers. The committee of MIEET also analyses the standardization of the number of hours needed for every UC.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A avaliação deve ser definida pelo docente pela UC, cada vez que leciona a disciplina. Contudo, a comissão de curso junto de docentes afetos às áreas científicas de informática aprovam as fichas das unidades curriculares, verificando se os conteúdos programáticos, as metodologias de ensino e as metodologias de avaliação garantem, para cada unidade curricular e para a globalidade do ciclo de estudos, os objetivos definidos e a aquisição das competências. Os inquéritos realizados junto de alunos e docentes permitem verificar se as definições das fichas das unidades curriculares são cumpridas e, por consequência, se a avaliação da aprendizagem dos estudantes está em consonância com os objetivos delineados.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The evaluation system must be specified by the professor, every time the UC is lectured. However, the course committee, together with the academic staff of the respective scientific areas, approve the records of the curricular units. They verify the programmatic content, the teaching methodology and the grading method of each curricular unit and, globally, the study plan, the objectives defined and the acquired skills. The surveys of the students and teachers enable the verification that the definitions of the UCs are fulfilled and that the targets are met.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

O plano de estudos contém um vasto conjunto de unidades curriculares que requerem e promovem trabalho de pesquisa, autónomo ou em grupos de alunos, estimulando deste modo o espírito de pesquisa e investigação de temas científicos. Apesar do desenvolvimento de actividades científicas não ser um objetivo principal a nível do 1º ciclo, é claramente incentivada a nível do 2º ciclo. Adicionalmente, os alunos são motivados a assistir às defesas de teses de mestrado e doutoramento em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações ou em Informática por forma a despertar interesse no desenvolvimento de atividades de investigação a futuro.

Os seminários e palestras promovidos pelo departamento (DEEI) proporcionam aos alunos o contacto com temas atuais, apresentando os mais recentes desenvolvimentos e inovação científica.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The study plan has a vast set of curricular units that require and promote search work, either autonomous or in groups, this way giving incentives to study scientific topics. Although the development of scientific activity is not a main goal of first-cycle courses it is clearly motivated during the 2nd cycle.

Additionally, the students are stimulated to attend defences of Electronics and Telecommunications Engineering or Informatics Engineering Master theses and PhD theses, thus arousing their interest to develop research activities in the future.

The seminars and colloquia organized by the department (DEEI) expose the students to current topics and recent developments in innovation and science.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	6	7	5
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	4	3	5
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	4	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.

Apresentam-se as taxas de aprovação por área científica (AC) de 3 anos letivos. A análise considerou o total de alunos inscritos (TODOS), e apenas os alunos avaliados (AVAL). QAC corresponde à dissertação.

2009/10

AC TODOS AVAL

MAT 33,59% 56,46%

FIS 20,26% 37,34%

COMUM 72,00% 100,00%

ECON 69,44% 100,00%

ENGCOM 59,06% 84,99%

CCOMPUT 23,36% 49,22%

ENGCONT 30,78% 48,73%

ENGELTEC 45,49% 57,74%

ENGELTRN 38,14% 68,38%

PROSINAL 72,95% 80,75%

QAC 25,00% 100,00%

2010/11

AC TODOS AVAL**MAT 27,18% 49,79%****FIS 47,88% 68,29%****COMUM 69,57% 94,12%****ECON 95,24% 100,00%****ENGCOM 59,16% 85,52%****CCOMPUT 49,16% 66,58%****ENGCONT 48,58% 75,24%****ENGELTEC 66,13% 86,85%****ENGELTRN 69,13% 80,36%****PROSINAL 68,33% 93,47%****QAC 63,64% 100,00%****2011/12****AC TODOS AVAL****MAT 31,86% 45,48%****FIS 43,29% 54,04%****COMUM 62,50% 100,00%****ECON 62,50% 100,00%****ENGCOM 62,00% 75,15%****CCOMPUT 51,72% 74,36%****ENGCONT 29,86% 50,78%****ENGELTEC 38,95% 81,11%****ENGELTRN 67,72% 91,40%****PROSINAL 70,88% 86,43%****QAC -- --****7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.**

The approval rates per scientific area (AC) of 3 academic years are presented. The analysis considered the enrolled students (ALL) and those that were evaluated (EVAL). QAC corresponds to the dissertation.

2009/10**AC ALL EVAL****MAT 33,59% 56,46%****FIS 20,26% 37,34%****COMUM 72,00% 100,00%****ECON 69,44% 100,00%****ENGCOM 59,06% 84,99%****CCOMPUT 23,36% 49,22%****ENGCONT 30,78% 48,73%****ENGELTEC 45,49% 57,74%****ENGELTRN 38,14% 68,38%****PROSINAL 72,95% 80,75%****QAC 25,00% 100,00%****2010/11****AC ALL EVAL****MAT 27,18% 49,79%****FIS 47,88% 68,29%****COMUM 69,57% 94,12%**

ECON 95,24% 100,00%
ENGCOM 59,16% 85,52%
CCOMPUT 49,16% 66,58%
ENGCONT 48,58% 75,24%
ENGELTEC 66,13% 86,85%
ENGELTRN 69,13% 80,36%
PROSINAL 68,33% 93,47%
QAC 63,64% 100,00%

2011/12
AC ALL EVAL
MAT 31,86% 45,48%
FIS 43,29% 54,04%
COMUM 62,50% 100,00%
ECON 62,50% 100,00%
ENGCOM 62,00% 75,15%
CCOMPUT 51,72% 74,36%
ENGCONT 29,86% 50,78%
ENGELTEC 38,95% 81,11%
ENGELTRN 67,72% 91,40%
PROSINAL 70,88% 86,43%
QAC -- --

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

O sistema de informação da UAlg é muito fechado e não permite o escrutínio em tempo real dos resultados académicos. É verdade que a interpretação dos números sem contexto poderia ser enganadora, pois as pautas estão cheias de alunos fantasmas que contribuem negativamente para as estatísticas.

A FCT dispõe de um aplicação informática (SIPA), que quando estiver em funcionamento pleno, permitirá analisar com maior fiabilidade o sucesso escolar, cadeira a cadeira.

O objetivo permanente do DEEI é aumentar a qualidade do ensino, em todas as suas vertentes em que pode intervir: lecionação, atendimento, laboratórios, salas de aula, tutoria eletrónica, materiais de apoio, pontualidade, exames, trabalhos. Há ainda outros fatores de qualidade mais gerais sobre os quais o DEEI não tem influência direta: horários, serviços académicos, cantinas, biblioteca, transportes para a universidade.

O DEEI acredita que é pela via do aumento da qualidade que se melhorará o sucesso escolar.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The information system of UAlg is very much closed and does not permit real-time monitoring of the academic results. It is true that out-of-context numbers can be misleading, since the student rosters tend to be full of ghost students that weigh on the statistics.

FCT application (SIPA), when fully operational, will allow us to make a more accurate analysis, course by course.

The permanent objective of DEEI is to increase the teaching quality, in all ways it can: teaching, consultation, laboratories, lecture rooms, electronic tutoring, supporting material, punctuality, exams, chores. Apart from that there are other, more general, quality factors that are not directly the realm of DEEI: schedules, academic services, canteens, the library, public transport.

DEEI believes that the scholar success rate will go up through the increase in quality.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	86.7
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	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	0

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 docentes e alunos do MIEET estão integrados no Centro de Electrónica Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT) sediado na Universidade do Algarve e com a classificação de “Muito bom” ou em outras unidades sediadas em outras universidades. Entre as principais unidades I&D relacionadas com o ciclo de estudos e que acolhem docentes do MIEET salienta-se as seguintes:

(i) Instituto de Telecomunicações (IT-Lisboa), (Excelente). (ii) Laboratório de Robótica e Sistemas em Engenharia e Ciência (LARSyS), (Excelente). (iii) Associated Laboratory for Energy, Transports and Aeronautics (LAETA) (Excelente).

(iv) Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra, (CISUC), (Muito Bom). (v) Centro de Investigação em Informática e Tecnologias da Informação da Universidade Nova de Lisboa, (Muito Bom).

Dada a pequena dimensão do CEOT, foi recentemente iniciado um processo de estabelecer na UAAlg uma delegação do IT-Lisboa. O objetivo é favorecer a integração em grupos de investigação maiores.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

The lecturers and the researchers involved in MIEET are mostly members of the Centre of Electronics Optoelectronics and Telecommunications (CEOT). Others they integrated R&D units based on other institutions. The most important ones and related with the scientific area of MIEET are the following:

(i) Institute of Telecommunications (IT-Lisboa), (Excelente).

(ii) Laboratório de Robótica e Sistemas em Engenharia e Ciência (LARSyS), (Excelente).

(iii) Associated Laboratory for Energy, Transports and Aeronautics (LAETA) (Excelente).

(iv) The Centre for Informatics and Systems of the University of Coimbra (CISUC) (Very Good).

(v) Centro de Investigação em Informática e Tecnologias da Informação da Universidade Nova de Lisboa, (Very Good).

Recently, CEOT started to negotiate with the IT-Lisbon a delegation of this Associated laboratory based at UAAlg. The objective is to foster the collaboration between research teams carrying out research in the same field.

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.

132

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Na área científica do ciclo de estudos, a equipa docente produziu 13 patentes, 3 livros, 22 capítulos de livros, publicou cerca de 132 artigos em revistas internacionais com revisor, participou em 269 eventos ou congressos de índole científica dos quais 244 foram internacionais e 25 nacionais.

7.2.3. Other relevant publications.

In the scientific area of the study cycle, the team of lecturers produced 13 patents, 3 books, 22 book chapters, published around 132 articles in peer-reviewed international journals and took part in 269 scientific events or conferences of which 244 were international and 25 were national.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

A atividade científica tem impacto direto no programa de formação de 3º ciclo e é decisivo para assegurar a sustentabilidade da área de formação em Eng^a Eletrotécnica Universidade do Algarve. O equipamento científico disponível na UAAlg tem permitido estabelecer laços colaborativos com empresas nacionais e internacionais e atraído colaborações que tem essencialmente contribuído para dar visibilidade a UAAlg. Em termos de contratos com empresas podem-se citar: Rede Elétrica Nacional, no âmbito dos sistemas inteligentes, empresas no norte de Portugal que produzem tecidos para automóveis - a Borgstena e a TMG Automotive, no âmbito da eletrónica flexível e inteligente. Outra interação com o mercado verifica-se a nível da criação de empresas de base tecnológica, reportando-se a criação da Marsensing Lda. em 2009, que atua na área das tecnologias marinhas, e da EasySensing, Intelligent Systems, Lda, em 2012, que atua nas áreas dos sistemas inteligentes e da instrumentação.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Scientific activity has a direct impact on the training program of the 3rd cycle and is critical to ensuring the sustainability of the training area in Electrical Eng of the University of Algarve. The scientific equipment available in UAAlg has allowed establishing collaborative links with national and international companies and has attracted collaborations that contributed essentially to give visibility UAAlg. In terms of contracts with companies it can be mentioned: Rede Elétrica Nacional in the context of intelligent systems, companies in northern Portugal that produce fabrics for cars - the Borgstena and TMG Automotive, within the flexible electronics and smart areas. Another interaction with the market is verified at the level of technology-based spin-off companies, being

worthwhile reporting the Marsensing Ltd (2009) engaged in marine technology, and EasySensing, Intelligent Systems, Ltd (2012) and operating in the areas of intelligent systems and instrumentation.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

O departamento atraiu nos últimos 5 anos um montante de 3.677 M€ com um total de 50 projetos dos quais 45 são nacionais (1.2 M€) e 7 europeus (2.47 M€). A título de exemplo listam-se os projetos do FP7 em que UAIG é atualmente parceira:

(2012-15) Implantable Organic Nano-Electronics. (<http://ione-fp7.eu/>)

(2011-14) Technology & Design Kit for Printed Electron. (<http://www.tdk4pe.net/>)

(2010-13) Network of excellence for building up Knowledge for better System Integration for Flexible Organic and Large Area Electronics (FOLAE) and its exploitation (<http://www.noe-flexnet.eu/public>)

(2011-14) Neural Dynamics - A neuro-dynamic framework for cognitive robotics: scene representation, behavioural sequences, and learning

(2009-13) The metal oxide organic diode as a generic microelectronic device for light emitting diodes and non-volatile memories (Bistable) Financed by the Dutch Polymer Institute (DPI) (<http://www.polymers.nl/>)

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

In the last five years, the department has attracted 3,677 M€ with a total of 50 projects of which 45 are national (1.2 M€) and 7 Europeans (2.47 M). As an example, we list some of the FP7 projects of where UAIG is currently partner:

(2012-15) Implantable Organic Nano-Electronics. (<http://ione-fp7.eu/>)

(2011-14) Technology & Design Kit for Printed Electron. (<http://www.tdk4pe.net/>)

(2010-13) Network of excellence for building up Knowledge for better System Integration for Flexible Organic and Large Area Electronics (FOLAE) and its exploitation (<http://www.noe-flexnet.eu/public>)

(2011-14) Neural Dynamics - A neuro-dynamic framework for cognitive robotics: scene representation, behavioural sequences, and learning

(2009-13) The metal oxide organic diode as a generic microelectronic device for light emitting diodes and non-volatile memories (Bistable) Financed by the Dutch Polymer Institute (DPI) (<http://www.polymers.nl/>)

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A atividade científica é avaliada pelas unidades I&D que os docentes-investigadores integram. A avaliação periódica a que os centros estão sujeitos leva a que estabeleçam requisitos mínimos por membro efetivo financiado. Isto exige que a atividade seja monitorizada e avaliada. Os resultados permitem aos investigadores perspectivarem os seus objectivos e ter referências de qualidade na sua investigação, mas com impacto direto nas atividades do curso e no enquadramento dos candidatos ao MIEET. Outro mecanismo de controlo de qualidade docentes é regulado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Os docentes preparam e submetem propostas para financiamento de projetos. Os resultados destas avaliações permitem ao docente posicionar-se e avaliar os aspectos em que é preciso introduzir melhorias. A rede de colaborações e atividades desenvolvidas em consórcio, permitem o estabelecimento de padrões, contactos com estruturas organizacionais mais eficientes, e facilita a troca de boas práticas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The monitoring of the scientific activities is done by the R&D centers in which the lecturers are enrolled. The systematic evaluation process of the centers R&D makes them define minimum requirements for the permanent of the researchers. Thus the scientific activity is permanently monitored, in terms of quantity, quality and internationalization of the production, which leads to a permanent improvement. This type of activity allows lecturers to know the latest developments in the areas they teach, to mingle with other researchers, to contact with new realities and approaches, to put their goals in perspective and to have quality references. In addition in the context of the call for proposals launch periodically by FCT, the teachers actively participate. Contacts with other institutions and their activities, both nationality and internationally allows the establishment of benchmarks and facilitates the exchange of good practices.

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.

Colaboração com algumas empresas regionais nas áreas da informática (Algardata, Visualforma), empresas de energias renováveis e de telecomunicações, empresas de serviços (Águas do Algarve) ou instituições públicas (câmaras municipais, direção regional de agricultura e pescas e escolas secundárias). Esta colaboração está centrada ao nível do 2º ciclo, envolvendo a realização de teses de mestrado, consultoria, palestras de divulgação da atividade científica e promoção da oferta educativa.

Varios docentes de MIEET são revisores e editores associados de revistas ISI, pertencem a comités técnicos internacionais e nacionais de organização de eventos de divulgação científica e têm participado na leccionação de disciplinas de mestrado e doutoramento noutras universidades bem como na supervisão de doutorandos e pós-doutorandos noutras instituições.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Collaboration with regional companies in areas of computer science (Algardata, Visualforma), renewable energy and telecommunication companies, service companies (Águas do Algarve) or public institutions (municipalities, regional directorate of agriculture and fisheries, and high schools). This collaboration is centered at the 2nd cycle level, involving the completion of master's theses, consulting, lectures dissemination of scientific activity and promotion of MIEET's.

Several MIEET's teachers are reviewers and associate editors of ISI journals, belong to national and international technical committees of scientific dissemination events and have participated in the teaching of master's and doctoral courses in other universities as well as in the supervision of PhD students and postdocs of other institutions.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Um contributo importante do MIEET é a afirmação na região de uma formação avançada em áreas tecnológicas estratégicas que tem atraído alunos de doutoramento e investigadores. Em consequência, para além de se ter acolhido vários encontros de projetos europeus e workshop nacionais (exemplo: 7th workshop on "Nanoscale self-organizing structures for plastic electronics" (2009)), organizaram-se mais de 15 conferências nacionais e internacionais na região (exemplos: 4th International Conference on Next Generation Networks & Services (2012), 15th European Conference on Networks and Optical Communications, 5th Conference on Optical Cabling and Infrastructure (2010), IFAC Conference on Control Methodologies and Technology for Energy Efficiency (2010)) contribuindo assim para uma aumento da visibilidade nacional e internacional da UAlg na área da Eng.^a Eletrotécnica. Acrescente-se o impacto regional da criação de spin-offs por ex-alunos de MIEET.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

An important contribution of MIEET is the claim in the region of an advanced training in strategic technology areas that have attracted PhD students and researchers. Consequently, in addition to having hosted several meetings of European projects and national workshop (example: 7th workshop on "Nanoscale self-organizing structures for plastic electronics" (2009)), more than 15 national and international conferences have been organized in the region (examples: 4th International Conference on Next Generation Networks & Services (2012), 15th European Conference on Networks and Optical Communications, 5th Conference on Optical Cabling and Infrastructure (2010), IFAC Conference on Control Methodologies and Technology for Energy Efficiency (2010)) thus contributing to an increased national and international visibility of UAlg in the area of Electrical Eng. Add up the regional impact of the creation of spin-offs by MIEET's alumni.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

As informações divulgadas ao exterior são essencialmente através da página da internet da UAlg. O ciclo de estudos e o ensino ministrado também utilizam esta via (a página do curso está alojada na página internet da faculdade). Neste momento a página internet da UAlg está em modificação.

A UAlg realiza anualmente atividades de divulgação nas escolas secundárias sobre a oferta formativa. As visitas de estudo aos departamentos, oferecida às escolas do ensino secundário e 3º ciclo, são outro mecanismo de divulgação.

Existe também a equipa UAlg que propõe um conjunto de palestras, gratuitas, acessíveis e informais, realizadas por docentes da UAlg, que poderão ser integradas nos programas das disciplinas e das atividades das escolas.

A Rádio Universitária do Algarve (RUA FM) divulga os grandes acontecimentos científicos e tecnológicos, bem como outros temas relacionados com a universidade do Algarve.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

Information is basically communicated through the web portal of UAlg. The study cycle and the lecturing also use this means (the course page is hosted at the internet of the faculty).

UAlg organizes every year sessions at the secondary schools to inform them of what the university has to offer.

Another way the schools are informed is by their study visits to our department.

Apart from that, the UAlg team proposes a set of talks, free of charge, open, and informal, that can be integrated in the UC programs and the activities of the schools.

The university radio (RUA) publicizes the scientific and technological events of the university, as well as other relevant happenings.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	8.5

Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs

0

Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff

26.9

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Um bom equilíbrio entre uma formação básica em electrotecnia e uma oferta formativa opcional em áreas emergentes e inovadoras. Salientam-se as áreas da nano-electrónica, interfaces electrónicas com a biologia e medicina, aplicações das áreas de Controlo e Processamento de Sinal na gestão energética de edifícios, energias renováveis, utilização na acústica submarina na monitorização e proteção do meio marinho etc.*
- *Um corpo docente formado em escolas de excelência e que mantém uma rede de colaborações ativa e elevada exposição internacional que atua como fonte de estímulo e motivação e permanente atualização.*
- *A oferta de especialização opcional (4º e 5º anos) realizada em estreita colaboração com as atividades de investigação do centro de investigação (CEOT) sediado no departamento.*
- *Uma grande proximidade docente-aluno que atua como agente motivador.*
- *Uma reconhecida competência e satisfação por parte dos empregadores.*

8.1.1. Strengths

- *Distinguishes itself positively by a good balance between basic training in electrical engineering and a optional offer in innovative and emerging areas. (nano-electronics, electronic interfaces with biology and medicine, applications of signal processing and control systems in renewable energy, intelligent buildings and exploitation of marine resources, etc.).*
- *Lecturers trained in schools of excellence and an active network of collaborations with a high degree of international exposure that acts as a source of encouragement and motivation.*
- *An optional specialization (4th and 5th years) conducted in close collaboration with the research activities of the research center (CEOT) based in the department.*
- *A close proximity teacher-student that motivates and facilitates the inclusion of students in research activities.*
- *A recognized competence and satisfaction by employers.*

8.1.2. Pontos fracos

Oferta educativa de qualidade limitada a um conjunto restrito de áreas de especialização.

8.1.2. Weaknesses

Quality educational provision limited to a narrow set of areas of expertise.

8.1.3. Oportunidades

- *Possibilidade de maior ligação às empresas através de projetos e alunos.*
- *Incremento da visibilidade Internacional da Universidade do Algarve neste domínio.*
- *Reforço e criação de novas parcerias de colaboração/coorientarão com outras instituições nacionais e/ou estrangeiras em concreto para a orientação de teses de dissertação.*
- *Promoção e divulgação de aulas em vídeo.*

8.1.3. Opportunities

- *Establish collaboration with companies through joint projects.*
- *Increased visibility of the University of the Algarve this area.*
- *Strengthening and creating new collaborative partnerships/co-supervision with other national and /or foreign institutions.*

8.1.4. Constrangimentos

Dificuldades de contratação de técnicos e docentes

8.1.4. Threats

Difficulties in hiring staff and teachers

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

A existência do PDEET é importante para MIEET

Docentes são cientificamente ativos e pertencem a centros de investigação bem classificados.

8.2.1. Strengths

Existence of PDEET is importante for MIEET.

Teachers are scientifically active and belong to well classified research centers

8.2.2. Pontos fracos

Insuficiente apoio de pessoal técnico.

A qualidade docente não é monitorizada com a rapidez suficiente.

8.2.2. Weaknesses

Lack of technical support.

Teacher quality is not monitored fast enough.

8.2.3. Oportunidades

Apostar no ensino à distância e na produção de materiais pedagógicos de qualidade.

8.2.3. Opportunities

Encourage online learning and the production high quality pedagogical materials.

8.2.4. Constrangimentos

Embora o sistema de garantia de qualidade exista, na prática existem vários constrangimentos que, a serem resolvidos, melhorariam a sua eficácia. Espera-se que, muito rapidamente estes constrangimentos sejam eliminados.

8.2.4. Threats

Although the quality assurance system exists, there are several threats that, once solved, would improve its efficiency. We hope that, very quickly, there threats are eliminated.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Os grupos de investigação que suportam este mestrado integrado têm laboratórios muito bem equipados, uma extensa rede de colaborações internacionais e capacidade de atrair financiamento. Salienta-se que o CEOT tem umas das melhores infra-estruturas de caracterização de dispositivos electrónicos, rádio-frequência, e de análise de sistemas de comunicação por fibra óptica. Esta infra-estrutura confere competência para realizar trabalho experimental e desenvolver aplicações e dispositivos em áreas de ponta e de relevância estratégica em áreas emergentes da electrónica e das telecomunicações, nomeadamente nas áreas de electrónica plástica, nanoelectrónica e sistemas de comunicação de grande largura de banda.

8.3.1. Strengths

Research groups that support this integrated Master course have well equipped laboratories, an extensive network of international collaborations and ability to attract funding. Please note that the

CEOT has one of the best infrastructures characterization of electronic devices, radio frequency, and systems' analysis for optic fiber communications. This infrastructure gives authority to conduct experimental work and develop applications and devices in emerging areas of strategic relevance in electronics and telecommunications, namely in the fields of plastic electronics, nano-electronics and large bandwidth communication systems.

8.3.2. Pontos fracos

Algum equipamento de base deve ser atualizado ou substituído

8.3.2. Weaknesses

Some basic equipment should be updated or substituted

8.3.3. Oportunidades

Internacionalizar o curso.

8.3.3. Opportunities

Internationalise the study cycle

8.3.4. Constrangimentos

Falta de verbas

8.3.4. Threats

Lack of money

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

O corpo docente do MIEET é formado por investigadores que realizaram os seus estudos de pós-graduação no estrangeiro. Este contato com realidades académicas e de investigação diferentes tornou-se uma mais-valia para o departamento. Favoreceu um número extenso de colaborações internacionais, introduziu cultura organizacional competitiva e motivadora da atividade científica. Na grande maioria, o corpo docente tem muita boa produção científica.

8.4.1. Strengths

MIEET's teachers are composed of researchers who conducted their post-graduate studies abroad. This contact with different academic and research realities has become an asset to the department. Favored an extensive number of international collaborations, introduced competitive and motivating organizational culture of scientific activity. In the great majority, staff has a very good scientific production.

8.4.2. Pontos fracos

As equipas de investigação não têm crescido de forma desejável. Desde a 1ª fase de acreditação até agora, o departamento e o curso perderam 2 docentes (agora Professores Associados noutras Universidades) e outro docente rescindiu o seu contrato. Embora no corpo docente se tenha incluído o Prof. Sergio de Jesus, este Professor é Vice-Reitor e não lecciona há alguns anos. Os docentes acima referidos não foram substituídos, o que provoca um aumento de carga letiva e burocrática sobre os docentes existentes. O apoio do pessoal não docente fica aquém das expectativas. O Departamento conta apenas com um técnico superior para apoiar 1 licenciatura, 1 mestrado integrado, 2 mestrados e 2 cursos de Doutoramento. A crise financeira do País e as medidas restritivas transversais a toda a administração pública têm limitado a contratação de pessoal.

8.4.2. Weaknesses

Research teams have not grown as desirable. Since the 1st phase of accreditation so far, the department and the course lost two professors (now Associate Professors in other universities) and another teacher terminated its contract. Although Prof. Sergio de Jesus has included, this teacher is Vice-Rector and is not currently lecturing. The teachers above referred were not replaced, causing an increased lecturing and bureaucratic load on the existing teachers. The support of non-teaching staff falls short of expectations. The

*Department has only a senior technician to support first degree, 1 integrated Masters, 2 Masters and 2 PhD courses.
The financial crisis and the country's restrictive measures cut across the whole public administration have limited staffing.*

8.4.3. Oportunidades

Identificam-se oportunidades de aproveitar eficientemente recursos humanos e consequentemente aumentar a qualidade da oferta formativa em todos os ciclos de estudo na área da Eng^a Eletrotécnica na UAlg. As redundâncias existentes entre o subsistema politécnico (ISE) e o Universitário ao nível do 1^o e 2^o ciclo deveriam ser reduzidas/eliminadas pelos órgãos superiores da UAlg. Uma rápida análise dos 2 planos de estudos permite identificar sobreposição de mais de ¾ das disciplinas leccionadas. Existem colaborações pontuais entre docentes de ambos sistemas, havendo inclusive professores do ISE doutorados por docentes do DEEI e que são atualmente co-orientadores de doutorandos no programa doutoral do DEEI. A cooperação institucional referida, além de rentabilizar recursos na mesma instituição, permitiria colmatar em parte os docentes perdidos desde a 1^a fase de acreditação.

8.4.3. Opportunities

One may identify opportunities to efficiently leverage resources and therefore increase the quality of training offered in all courses of study in the field of Electrical Eng in UAlg. Redundancies between the polytechnic subsystem (ISE) and the University at 1st and 2nd cycle should be reduced / eliminated by the higher organs of UAlg. A quick analysis of both plans of studies enable identification of more than ¾ overlap of the subjects taught. There are occasional collaborations among teachers of both systems, there are ISE's teachers whose PhD was supervised by MIEET's staff and which are currently co-advisors of doctoral students in the doctoral program DEEI. The referred Institutional cooperation, besides profitalizing resources at the same institution, would fill in part the teachers lost since the 1st phase of accreditation.

8.4.4. Constrangimentos

A implementação do ponto 8.4.3 depende de estratégias de desenvolvimento definidas pelos órgãos superiores da UAlg. Contudo, a escassez de pessoal docente e não docente especializado nas áreas omissas/deficitárias identificadas diminui o estatuto de excelência que se pretende em MIEET.

8.4.4. Threats

The implementation of paragraph 8.4.3 depends on development strategies set by the governing bodies of UAlg. However, the shortage of teaching and non-teaching staff in the missing / deficit specialized areas already identified diminishes the status of excellence that is intended for MIEET.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

*MIEET tem alunos interessados e motivados.
Uma percentagem significativa de alunos são estrangeiros, o que enriquece o curso. Alguns alunos de MIEET ganham entusiasmo pela investigação e seguem para o 3^o ciclo.*

8.5.1. Strengths

*MIEET has motivated students.
A significant fraction of them are foreign students, which enriches the study cycle. Some students get enthusiastic about doing research and proceed to a 3rd study cycle.*

8.5.2. Pontos fracos

MIEET "nasceu" em 2007. Nos três primeiros anos o número de alunos colocados igualou ou excedeu o número de vagas. Nos últimos 3 anos o número de alunos colocados tem vindo a decrescer. Poderá haver várias razões para isso, desde a crise económica do país, ao fato de os alunos interessados (e seus pais) interpretarem que se trata de um curso de 5 anos, comparado com a grande maior parte das ofertas (de 3 anos). Deverá ser transmitido muito claramente ao público-alvo que um Mestrado Integrado atribui 2 graus (Licenciatura e Mestrado), podendo os alunos integrarem o mercado de trabalho ao fim de 3 anos sem contudo perderem a capacidade de reintegração no curso de modo a frequentar o Mestrado.

8.5.2. Weaknesses

MIEET was "born" in 2007. In the first three years the number of students placed equaled or exceeded the number of vacancies. Over the past three years the number of students placed has been decreasing. There may be several reasons for this, the economic crisis may be a reason, the fact that the interested students (and their parents) interpret that this is a course of 5 years, compared with the vast majority of the 3 years national courses. It should be transmitted very clearly to the audience that this particular Master assigns 2 degrees (Bachelors and Masters), and that students

can integrate the labor market after 3 years without however losing the ability to reintegration into the course in order to attend the Masters .

8.5.3. Oportunidades

A grande maior parte dos alunos interessados nos cursos da UAlg advém da própria região. Como o universo de candidatos da região tem vindo a diminuir nos últimos anos, tal tem-se traduzido num menor número de colocações. Não sendo previsível que o universo de candidatos da região aumente nos próximos anos, esse aumento terá que vir de candidatos externos à região, ou mesmo ao País. É lícito pois pensar que cursos com mais procura externa à região universitária tenham mais potencial de crescimento que aqueles em que o universo de interessados esteja fortemente relacionado com a região. De entre os cursos da UAlg, MIEET é dos cursos com maior procura externa. Contudo, os interessados não o colocam em 1ª prioridade, o que se traduz na baixa taxa de colocações. A publicação de MIEET deve pois ser melhorada, visando alunos externos ao Algarve. A possibilidade de entrada directa ao 2º ciclo deve também ser explicitamente publicitada, essencialmente para o exterior do país.

8.5.3. Opportunities

The vast majority of students interested in UAlg's courses come from the region itself. As the universe of candidates in the region has declined in recent years due to several factors, such has resulted in fewer students' placements. Since it is unlikely that the universe of candidates in the region will increase in the coming years, the expected increase will have to come from candidates outside the region, or even outside country. It is expected that courses with higher demand outside the hosting region will present higher ability to grow than those depending on regional students. Among the UAlg's courses, MIEET is the course with more external demand. However, students do not put it as 1st priority, which translates into a low rate of placements. The advertizing of MIEET must therefore be improved, aiming at students outside the Algarve. The possibility of direct entry to the 2nd cycle should also be explicitly advertised primarily abroad.

8.5.4. Constrangimentos

A divulgação faz-se não só mas principalmente através do website da Universidade. Recentemente (há dias) a Universidade apresentou uma nova página, mais atractiva, mas até agora, unicamente em Português. Espera-se em breve a existência da sua versão em inglês por forma a atrair alunos estrangeiros. Nota-se contudo que, MIEET ficará publicitariamente lesado se se mantiver o formato atual em que apenas é visível a existência única do Mestrado Integrado e não dos 2 graus (Licenciatura e Mestrado). Tal contribuirá muito negativamente na atração de alunos vindos do Ensino Secundário. Por outro lado, a não diferenciação entre cursos Politécnicos e Universitários, omite aos candidatos a existência de cursos vocacionados para prossecução de investigação.

8.5.4. Threats

Advertisement is not only but essentially performed through the University website. UAlg presented a new webpage some days ago, more attractive, but (so far) only in Portuguese. It is hoped soon the existence of its English version in order to attract foreign students. It is however noticeable that, MIEET will be weakly advertised if the current format is kept since it is only visible the existence of the MSc and not 2 degrees (Bachelors and Masters). This will contribute negatively in attracting students from Secondary School. Moreover, the lack of differentiation between University and Polytechnics courses, omits to prospective students the existence of courses geared to the pursuit of research.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

N. A.

8.6.1. Strengths

N. A.

8.6.2. Pontos fracos

N. A.

8.6.2. Weaknesses

N. A.

8.6.3. Oportunidades

N. A.

8.6.3. Opportunities*N. A.***8.6.4. Constrangimentos***N. A.***8.6.4. Threats***N. A.***8.7. Resultados**

8.7.1. Pontos fortes

*O corpo docente apresenta, na sua maioria, uma excelente atividade científica.
Atração de alunos de várias nacionalidades, alguns dos quais prosseguem para um 3º ciclo de estudos.
Aumento do desenvolvimento económico regional.*

8.7.1. Strengths

*The majority of staff members present an excellent scientific activity
Attracting students from various nationalities, with some of them processing to doctoral studies.
Increase of economic regional development.*

8.7.2. Pontos fracos

*Taxa de absentismo elevada.
Baixa taxa de eficiência formativa.
Existem áreas científica com taxa de reprovação elevada (Matemática (45% de aprovação), Física (54% de aprovação), Sistemas de Controlo (51% de aprovação)). Estas áreas precisam de uma intervenção urgente para averiguar a natureza do insucesso e tomar medidas corretivas.
Considerando que os alunos só podem defender a tese de dissertação quando tiverem concluído todas as disciplinas do curso. A elevada taxa de reprovação esta a estrangular a eficiência formativa.*

8.7.2. Weaknesses*Low rate of academic success.***8.7.3. Oportunidades***Divulgação das potencialidades de MIEET (licenciatura e mestrado) de modo a atrair mais candidatos nacionais e estrangeiros.***8.7.3. Opportunities***Advertising the potential of MIEET ('licenciatura' and master) in order to attract more national and nternational candidates***8.7.4. Constrangimentos***NA***8.7.4. Threats***NA*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

MIEET tem oferecido unidades curriculares optativas em grupos temáticos variados e em número superior ao número mínimo necessário. Contudo, face á atual redução do numero de docentes especializados em electrónica e telecomunicações, e a consequente absorção dos existentes por tarefas de índole burocrática, a variedade destas UC optativas diminui limitando a oferta formativa.

9.1.1. Weaknesses

MIEET has offered optional courses in a wide range of thematic groups and greater in number than the minimum required. However, given current reduced number of teachers specialized in electronics and telecommunications, and the subsequent absorption of existing ones in tasks of bureaucratic nature, the variety of these UC's decreased limiting the training offer.

9.1.2. Proposta de melhoria

Dado o número de docentes de que dispomos não é ainda possível avançar com uma proposta de oferta de perfis. Outra possibilidade passa pelo uso de videoconferencia, e colaborações com outras instituições, por forma a aumentar a oferta de opções. A UAIG está neste momento a preparar anfiteatros com esta tecnologia, pelo que no futuro é previsível que surja uma proposta mais concreta neste âmbito.

9.1.2. Improvement proposal

Given the small number of teachers that the Department has it is not yet possible to proceed with a concret profile proposal. Another possibility is the use of videoconferencing, and collaboration with other institutions in order to increase the options supplied. The UAIG is currently preparing amphitheaters with this technology and, therefore, a concrete proposal in this regard is expected in the near future.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

NA

9.1.3. Implementation time

NA

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Prioridade média, embora seja importante num futuro próximo para atrair alunos.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium priority. this is important to attract students in the near future.

9.1.5. Indicador de implementação

NA

9.1.5. Implementation marker

NA

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

A eficácia do sistema de avaliação e garantia de qualidade pode ser melhorada, para que não seja colocada em causa a atualidade e importância dos problemas detectados.

9.2.1. Weaknesses

The effectiveness of the system for evaluation and quality assurance can be improved, so that the relevance and importance of the problems detected is not put into question.

9.2.2. Proposta de melhoria

Maior rapidez na resolução dos problemas. Dar a conhecer aos envolvidos o andamento dos processos em causa.

9.2.2. Improvement proposal

Solving problems more quickly. Reveal the status of the processes to those involved.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

Da competência dos órgãos.

9.2.3. Improvement proposal

Within the competence of organs.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.2.5. Indicador de implementação

Da competência dos órgãos.

9.2.5. Implementation marker

Within the competence of organs.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Equipamento a necessitar de substituição

9.3.1. Weaknesses

Equipment should be replaced

9.3.2. Proposta de melhoria

Compra de equipamento

9.3.2. Improvement proposal

Equipment purchase

9.3.3. Tempo de implementação da medida
Logo que possível

9.3.3. Implementation time
As soon as possible

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)
High

9.3.5. Indicador de implementação
NA

9.3.5. Implementation marker
NA

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades
Risco elevado de continuar a acentuar-se a perda de docentes qualificados para outras instituições.
A falta de perspectivas de progressão na carreira académica cria desmotivação entre os docentes.
Falta de técnicos de laboratório.
Desperdício de recursos humanos entre os 2 sub-sistemas

9.4.1. Weaknesses
High risks of further accentuate the loss of qualified teachers to other institutions.
The lack of opportunities for career progression creates academic discouragement among teachers.
Lack of laboratory technicians.
Waste of human resources between the two sub-systems

9.4.2. Proposta de melhoria
Possibilitar a progressão na carreira académica
Contratar/rentabilizar recursos docentes
Contratação de técnicos de laboratório.

9.4.2. Improvement proposal
Enabling academic career progression
Hiring / capitalize teaching resources
Hiring lab technicians.

9.4.3. Tempo de implementação da medida
Da competência dos órgãos.

9.4.3. Implementation time*Within the competence of organs.***9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta***9.4.4. Priority (High, Medium, Low)***High***9.4.5. Indicador de implementação***NA***9.4.5. Implementation marker***NA***9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

9.5.1. Debilidades*Publicitação explícita de MIEET nas vertentes licenciatura e mestrado, em português e ingles.**Necessidade de reforço de seminários e melhoria dos materiais didaticos online***9.5.1. Weaknesses***Explicit advertisement of MIEET at both bachelor and master degrees, in Portuguese and English.**Need for reinforcement of seminars and improved online lecturing support documentation***9.5.2. Proposta de melhoria***Melhoria do website da UAlg e do DEEI /MIEET, em português e inglês**Desenvolvimento de ações de divulgação junto de escolas secundárias da região e do país***9.5.2. Improvement proposal***Improve UAlg and DEEI / MIEET websites both in Portuguese and English**Development of dissemination actions in secondary schools in the region and the country***9.5.3. Tempo de implementação da medida***Assim que possível***9.5.3. Implementation time***As soon as possible***9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta***9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**

High

9.5.5. Indicador de implementação
NA

9.5.5. Implementation marker
NA

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades
N. A.

9.6.1. Weaknesses
N. A.

9.6.2. Proposta de melhoria
N. A.

9.6.2. Improvement proposal
N. A.

9.6.3. Tempo de implementação da medida
N. A.

9.6.3. Implementation time
N. A.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
N. A.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)
N. A.

9.6.5. Indicador de implementação
N. A.

9.6.5. Implementation marker
N. A.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

Baixa taxa de eficiência formativa**9.7.1. Weaknesses***Low rate of academic success***9.7.2. Proposta de melhoria***Divulgação das potencialidades de MIEET (licenciatura e mestrado) de modo a atrair mais candidatos nacionais e estrangeiros.***9.7.2. Improvement proposal***Advertising the potential of MIEET ('licenciatura' and master) in order to attract more national and nternational candidates***9.7.3. Tempo de implementação da medida***NA***9.7.3. Implementation time***NA***9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***alta***9.7.4. Priority (High, Medium, Low)***high***9.7.5. Indicador de implementação***NA***9.7.5. Implementation marker***NA***10. Proposta de reestruturação curricular****10.1. Alterações à estrutura curricular**

10.1. Alterações à estrutura curricular**10.1.1. Síntese das alterações pretendidas***NA***10.1.1. Synthesis of the intended changes***NA*

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida**Mapa****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Telecomunicações***10.1.2.1. Study Cycle:***Electronic Engineering and Telecommunications***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 (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
<sem resposta>			

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII – Novo plano de estudos - - NA****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Telecomunicações***10.2.1. Study Cycle:***Electronic Engineering and Telecommunications***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:
NA

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
NA

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 - NA

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
NA

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

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

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 - NA

10.4.1.1. Unidade curricular:

NA

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

NA

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

NA

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

NA

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

NA

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

NA

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

NA

10.4.1.5. Syllabus:

NA

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

NA

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

NA

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

NA

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

NA

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

NA

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

NA

10.4.1.9. Bibliografia principal:

NA

