

ACEF/1213/08852 — 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 Optoelectrónica Telecomunicações

A3. Study cycle:

Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering

A4. Grau:

Doutor

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

N.º 64, de 1 de abril 2009

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Electrónica e Telecomunicações

A6. Main scientific area of the study cycle:

Electronic Engineering and Telecommunications

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:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

180

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

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

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:
10

A11. Condições de acesso e ingresso:

a) Os Titulares do grau de Mestre ou equivalente legal;

b) Os titulares do grau de licenciado, detentores de um currículo escolar ou científico especialmente relevante que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização do doutoramento pelo Conselho Científico

c) Os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para realização do doutoramento pelo Conselho Científico.

O reconhecimento a que se referem as alíneas b) e c) do número anterior tem como efeito apenas o acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de doutor e não confere ao seu titular a equivalência ao grau de licenciado ou de mestre, ou ao seu reconhecimento.

A11. Entry Requirements:

a) Holders of Master's degree or equivalent;

b) Holders of a licentiate degree, having an academic or scientific experience that is recognized as attesting the capacity to carry out the PhD. The Scientific Council does this recognition.

c) Holders of an academic, scientific or professional that is recognized as attesting the capacity to carry out the PhD. The Scientific Council does this recognition.

The recognition referred to in subparagraphs b) and c) above has the effect only access to the course of study leading to the PhD degree and does not confer on its holder the equivalence of the degree of bachelor or master, or his recognition.

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):
Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)

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):

Electrónica e Opto-electrónica Electrónica

Processamento de Sinal

Telecomunicações e Redes

Sistemas Inteligentes

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

Electronics and Optoelectronics

Signal Processing

Telecommunications and Networks

Intelligent Systems

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Electrónica e opto-electrónica

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações

A13.1. Study Cycle:

Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering

A13.2. Grau:

Doutor

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Electrónica e opto-electrónica

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

Electronics and optoelectronics

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Electrónica e Telecomunicações (1 item)	ET	180 180	0 0

Mapa I - Processamento de sinal

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações

A13.1. Study Cycle:

Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering

A13.2. Grau:

Doutor

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Processamento de sinal

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

Signal processing

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Electrónica e Telecomunicações (1 Item)	ET	180 180	0 0

Mapa I - Telecomunicações e Redes**A13.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A13.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A13.2. Grau:***Doutor***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Telecomunicações e Redes***A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Telecommunications and Networks***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Electrónica e Telecomunicações (1 Item)	ET	180 180	0 0

Mapa I - Sistemas Inteligentes**A13.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A13.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A13.2. Grau:***Doutor***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

Sistemas Inteligentes**A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**
*Intelligent Systems***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Electrónica e Telecomunicações (1 item)	ET	180 180	0 0

A14. Plano de estudos**Mapa II - Electrónica e opto-electrónica - 1º ano -1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Electrónica e opto-electrónica***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Electronics and Optoelectronics***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano -1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year - 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Observações / Observations (5)
Design and fabrication of electronic devices	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6 This course is selected among a defined list of course available for this specialization

Research seminar	ET	Semestral/Semester	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan	ET	Anual/Annual	420	O=90	15	Obrigatória
Integrated circuit design	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Optoelectronic devices and systems	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
(5 Items)						

Mapa II - Electrónica e opto-electrónica - 1º ano - 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:

Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering

A14.2. Grau:

Doutor

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

Electrónica e opto-electrónica

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Electronics and optoelectronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano - 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/2nd semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biosensors and bioelectronics	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Research seminar	ET	Semestral/Semester	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan	ET	Anual/Annual	420	O=90	15	Obrigatória
Characterization of electronic devices	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
High speed integrated circuits	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization

(5 Items)

Mapa II - Electrónica e opto-electrónica - 2º e 3º ano

A14.1. Ciclo de Estudos:*Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Electrónica e opto-electrónica***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Electronics and optoelectronics***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º e 3º ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd and 3th year***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Thesis (1 item)	ET	Anual	3360	O=120	120	Obrigatória

Mapa II - Processamento de sinal - 1º ano -1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:*Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Processamento de sinal*

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Signal processing

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year - 1st semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Complements of signal processing	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Research seminar	ET	Semestral/Semester	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan	ET	Anual	420	O=90	15	Obrigatória
Low -level Image Representations in the Visual Cortex	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Underwater Communications and Signal Telemetry	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
(5 Items)						

Mapa II - Processamento de sinal - 1º ano - 2º semestre

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

A14.1. Study Cycle:
Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering

A14.2. Grau:
Doutor

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Processamento de sinal

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Signal processing

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:*1st year - 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Clinical ultrasound signal processing	ET	Semestral	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Research seminar	ET	Semestral/Semester	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan .	ET	Annual/Annual	420	O=90	15	Obrigatória
Invariant Object Categorisation and Recognition in the Visual Cortex	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Sonar Target Detection and Localization	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization

(5 Items)**Mapa II - Processamento de sinal - 2º e 3º ano****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Processamento de sinal***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Signal processing***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º e 3º ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd and 3th year***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Thesis (1 Item)	ET	Anual	3360	O=120	120	Obrigatória

Mapa II - Telecomunicações e Redes - 1º ano - 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:

Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering

A14.2. Grau:

Doutor

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

Telecomunicações e Redes

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Tecommunications and Networks

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano - 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/ 1st Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Complements of signal processing	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Research seminar	ET	Semestral/Semester	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan	ET	Anual/Annual	420	O=90	15	Obrigatória
Integrated circuit design	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Optical communication systems	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Optoelectronic devices and systems	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Underwater Communications and Signal Telemetry	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
(7 Items)						

Mapa II - Telecomunicações e Redes - 1º ano - 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Telecomunicações e Redes***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***telecommunications and Networks***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano - 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biosensors and bioelectronics	ET	Semestral	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Research seminar .	ET	Semestral	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan	ET	Annual/Annual	420	O=90	15	Obrigatória
High speed integrated circuits	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Network modelling and performance evaluation	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Optical networks	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
(6 Items)						

Mapa II - Telecomunicações e Redes - 2º e 3º ano**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações*

A14.1. Study Cycle:*Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Telecomunicações e Redes***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Telecommunications and Networks***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º e 3º ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd and 3th year***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Thesis (1 item)	ET	Anual	3360	O=120	120	Obrigatória

Mapa II - Sistema Inteligentes - 1º ano -1º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Sistema Inteligentes***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Intelligent systems***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estimation of Distribution Algorithms	ET	Semestral	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Research seminar	ET	Semestral	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan	ET	Anual	420	O=90	15	Obrigatória
Optimisation and decision making	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
(4 Items)						

Mapa II - Sistemas Inteligentes - 1º ano 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***A14.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Sistemas Inteligentes***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Intelligent Systems***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Fuzzy Clustering	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization
Research seminar	ET	Semestral/Semester	252	O=15	9	Obrigatória
Thesis work plan	ET	Annual/Annual	420	O=90	15	Obrigatória
Intelligent control	ET	Semestral/Semester	168	T=30; PL=20	6	This course is selected among a defined list of course available for this specialization

(4 Items)

Mapa II - Sistemas Inteligentes - 2º e 3º ano

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações

A14.1. Study Cycle:

Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering

A14.2. Grau:

Doutor

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

Sistemas Inteligentes

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Intelligent systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º e 3º ano

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd and 3th year

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Thesis	ET	Annual	3360	O=120	120	Obrigatória

(1 Item)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

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

Doutor Henrique Leonel Gomes (Prof Associado com agregação)

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço**A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço**

Mapa III - Protocolos de Cooperação**Mapa III****A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

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

<sem resposta>

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

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

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
-------------	---	---	--	---

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

No ponto 5.1.3 -Procura da Secção 3: O n.º candidatos 1ª opção corresponde ao n.º candidatos; o n.º colocados e n.º colocados 1ª opção corresponde ao n.º de admitidos. As notas mínimas e médias estão a zero (o) pois não haver informação disponível sobre esta matéria nos processos de candidatura. Nos 3.ºs ciclos o n.º de vagas é igual ao n.º de candidatos, pois na FCT não há editais para vagas do 3.º ciclo. As candidaturas estão abertas permanentemente.

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 Programa Doutoramento em Engenharia Electrónica e Telecomunicações (PDEET) insere-se no 3º ciclo do ensino superior, de acordo com o Acordo de Bolonha. O PDEET complementa a formação básica do Mestrado Integrado em Engenharia Electrónica e Telecomunicações (MIEET) e completa assim um oferta de ensino consistente nesta área na Universidade do Algarve (UAIG).

O PDEET tem por objectivo, a formação de profissionais com capacidade académica e científica para atuar nas áreas de ensino, pesquisa e produção. Esta formação privilegia o desenvolvimento do curriculum profissional do candidato colocando-o no centro do processo de aprendizagem, promovendo assim a inserção na vida profissional.

Pretende reforçar a captação de alunos nacionais e estrangeiros e fixar profissionais qualificados contribuam para o desenvolvimento tecnológico e científico da região. O PDEET aproveita as valências específicas da investigação das unidades I&D existentes na UAIG.

1.1. Study cycle's generic objectives.

PEET is a third-cycle course of higher education in agreement with the Bologna Treaty. PDEET naturally follows the basic education of MIEET and thus completes the consistent education in this area at UAlg.

The main objective of the PhD is the shaping of professionals of high academic qualities to operate in the areas of education, research and production, with an emphasis on the areas of Electronics and Telecommunications. This training focuses on the development of the candidate's professional curriculum placing it in the center of the learning process, thus promoting his integration into a professional career. PDEET derives from specific research qualities, human resources, infrastructures and existing R&D centers of UAlg.

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

O plano estratégico da UAlg (2010-2013) definiu duas áreas estratégicas, designadas áreas-âncoras, como sendo as que são ou têm capacidade de ser excelentes na UAlg. A primeira designada por "Mar", é entendida como sendo um conjunto de temas que vão desde a gestão de recursos hídricos, às tecnologias marinhas e aos recursos energéticos renováveis a segunda área âncora é designada por "saúde, alimentação e bem-estar". As quatro áreas de especialização do PDEET, Electrónica, Telecomunicações, Processamento de Sinal e Sistemas inteligentes estão a alicerçadas em unidades I&D de excelência e numa rede efetiva e multidisciplinar de colaborações. Atuam como um plataforma tecnológica e científica de suporte ao desenvolvimento de ambas as áreas âncoras. Salienta-se os seguinte:

(i) A área da acústica submarina desenvolvida no seio do grupo de processamento de sinais tem atividade científica na monitorização e proteção do meio marinho, aquisição e transmissão de dados, monitorização, redes de sensores oceânicos, monitorização da vida marinha e da biodiversidade costeira, o aproveitamento energético, a monitorização e controlo ambiental, a observação e modelação de fenómenos oceânicos (correntes marinhas, movimento de sedimentos, etc).

(ii) Os grupos da área de electrónica e da electromedicina tem uma componente forte em interfaces electrónicas para a medicina, electromedicina e engenharia biomédica. Colaborações ativas estão estabelecidas com os cursos de saúde, de medicina e investigação biomédica desenvolvendo uma atividade emergente e pioneira em Portugal.

(iii) A área de Sistemas Inteligentes do PDEET tem dinamizado uma atividade relevante na área do controlo inteligente de edifícios e na gestão de recursos energéticos renováveis.

Acresce ainda que a UAlg assumiu como missão promover a geração de conhecimento como forma de afirmação da Universidade a nível internacional, em paralelo com a atividade motora no desenvolvimento cultural, científico e tecnológico da região Algarvia. Esta missão implica a oferta de projetos de ensino diversificados que possibilitem uma estratégia de crescimento e fomentem uma cooperação efetiva com a sociedade. O PDEET serve esta missão e tem valorizado a oferta educativa da universidade. Pelos seus objetivos e conteúdos em termos curriculares, o PDEET tem preocupações de ética científica e com a capacidade empresarial dos formandos, o que contribui, entre outros aspetos, para a sua formação integral como indivíduos responsáveis e geradores de riqueza económica e social.

A existência de uma oferta educativa em Engenharia Electrónica e Telecomunicações é crucial para a estratégia da UAlg.

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

UAlg's strategic plan (2010-2013) has defined two strategic scientific areas designated as "Anchors", and defined as the ones that are or have the capacity to be excellent at UAlg. The first called "Sea" is understood as a set of topics ranging from the management of water resources, and marine technologies, renewable energy sources. The second "Anchor" is called "Health, Nutrition and Wellness". The four of specialization fields of PDEET, Electronics, Telecommunications, Signal Processing and Intelligent Systems act as a platform supporting the development and the sustainability of both "Anchors". In this context is relevant the following:

(i) The area of underwater acoustics developed within the group of signal processing has scientific activity in the areas of the marine data acquisition and transmission, ocean sensor networks, monitoring of marine life and coastal biodiversity, observation and modelling of oceanic phenomena (currents, sediment movement, etc.).

(ii) The groups in electronics and biomedical signal processing have a strong component in electronic interfaces for medicine, medical and biomedical engineering. Active collaborations are established with biomedical research and with the courses in health and medicine.

(iii) The area of Intelligent Systems has spurred a relevant activity in the area of intelligent building and in the control and management of renewable energy resources.

Moreover, the UAlg mission is to discover, preserve, and disseminate knowledge, produce creative work and promote the scientific and technological development of the Algarve region. This mission involves diversified teaching projects that allow a growth strategy and foster effective cooperation with society. The PDEET serves this mission. The PhD objectives and content in curriculum terms, contribute, among other aspects, to train scientists generators of economic wealth. The existence of a PhD in Electronics and Telecommunications Engineering is crucial to the strategy of UAlg.

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

O PDEET tem a sua própria página de internet sediada na página da universidade. Nesta página os objetivos e o modo de funcionamento do PDEET são claramente explicitados. O plano doutoral é também publicitado nas páginas internet das unidades I&D que o suportam, nomeadamente do Centro de Electrónica Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT), do Instituto de Telecomunicações (IT-Lisboa) ou os laboratórios da UAlg (SIPlab, GPSbio, Grupo de Sistemas de Controlo, etc.). Os docentes intervenientes no curso conhecem também os objetivos do plano doutoral, tendo-lhes sido inclusivamente pedido colaboração na elaboração dos mesmos e, muito em particular, na elaboração de objetivos das unidades curriculares (UCs) em concordância com os do curso.

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

PDEET has its own web site at the university. At this page, the working of the course is clearly explained. The doctoral plan is also published on the internet pages of the various supporting R&D centers, namely the Centro de Electrónica Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT), Instituto de Telecomunicações (IT-Lisboa) and the laboratories of UAlg (SIPlab, GPSbio, Control Systems group, etc.). The teaching staff knows the objectives of the course, since their active collaboration was requested in the elaboration of the course, in particular in the agreement of the UCs to be

lectured.

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 PDEET é gerido por uma comissão de docentes que idealmente representam as diferentes áreas de especialização do PDEET e os centros I&D de suporte. Atualmente a comissão engloba um professor da área de Electrónica, dois professores da área de Processamento de Sinal e um professor da área de Sistemas Inteligentes. Um dos elementos da comissão é o Diretor do PDEET e é proposto pelo Conselho Científico da faculdade, ouvido o departamento e as unidades I&D. Esta comissão planeia a estratégia do PDEET em coordenação com as unidades I&D e gere assuntos pedagógicos.

A restante organização é semelhante a normal gestão de todos os outros cursos. O Reitor aprova criação/alteração do doutoramento. O Senado emite parecer a Direção da Faculdade aprova o calendário escolar e homologa o serviço docente. O Conselho Científico pronuncia-se sobre a criação/alteração do curso. O PDEET rege-se pelo regulamento de cursos de atualização aperfeiçoamento especialização e formação especializada.

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.

PDEET is managed by a committee of docents that, ideally, represent the different specialization areas of the course and the supporting R&D centers. At this moment, the committee is made up of a professor from the area of Electronics, two from Signal Processing, and one from Intelligent Systems. One member is the course director and is elected by the Scientific Board of the faculty after hearing the department and the R&D centers. This committee plans the strategy of PDEET, in combination with the research centers, and deals with the pedagogic issues. The rest of the organization is similar to the management of other course. The Rector approves the creation/modification of the course. The Senate gives an opinion about it and the Faculty Management approves the scholar calendar and the lecture distribution. The Scientific Board pronounces itself about the creation/modification of the course.

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.

Os docentes e Investigadores têm participação assegurada nas tomadas de decisões através da sua participação no Conselho Científico e Conselho de Departamento e Conselhos Científicos das unidades I&D relacionadas com o PDEET. A participação dos alunos é garantida pela sua participação no Conselho Pedagógico e Senado.

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.

Teachers and Researchers participate in decision making through their participation in the Scientific Council and in the Board of Scientific Councils of the Department and of the R&D units related with PDEET. The student participation is ensured by its participation in the Pedagogical Council and Senate.

2.2. Garantia da Qualidade

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

A comissão coordenadora do PDEET é responsável pela admissão do candidato e pela escolha do comité de acompanhamento de tese. É avaliado o currículo e a capacidade do candidato de ser inserir numa das áreas de especialização do PDEET. O acompanhamento do progresso do candidato é feito através, da avaliação das unidades curriculares (curso de doutoramento) e workshops e relatórios anuais e avaliados por um comité de acompanhamento de tese formado obrigatoriamente pelo orientador e por dois especialistas da área, um dos quais é preferencialmente externo e, que fornece à comissão coordenadora do PDEET indicação regular do progresso dos trabalhos.

Acresce que só podem ser aceites como orientadores de tese, os professores e investigadores que tenham mostrado capacidade para realizar e orientar investigação. É obrigatório ter publicado em revistas científicas indexadas no ISI nos últimos 5 anos na área em que efetua investigação.

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

Admission to the doctoral program of studies is made through the doctoral committee. The selection is based on a review of the doctoral applicant, record, professional accomplishments and fit between his/her research objectives and those of the available in PDEET. All admitted students must have the potential to advance the state of the art in their field of research. Each student will have an advisor committee. The student progress is monitored continuously through the evaluation of courses (PhD course), workshops and annual reports. These are assessed by advisor committee consisting of the thesis supervisor and by two experts in the field, one of which is external.

Moreover, can only be accepted as thesis supervisors, lecturers and researchers who have shown ability to perform and guide research. It is mandatory to have published in journals indexed in the ISI in the last five years in the their research field.

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 em Novembro 2012, é o Doutor Rafael Brigham Neves Ferreira Santos, Professor Associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve.

Na Faculdade o responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade é o Diretor da Faculdade, sendo que o Conselho Pedagógico é o garante da qualidade a nível pedagógico pois é a este nível que são discutidos os resultados e os relatórios

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.

Em 2010/2011, a FCT implementou uma outra aplicação designada por Sistema de Informação Pedagógica e Avaliação (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 e relatório de curso.

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 under 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 and to the president of the department. To complement these procedures, the FCT performs since 2009/2010 surveys to final-year students through an on-line application.

In 2010/2011 the was implemented another system named Pedagogic and Evaluation Information System (SIPA) to perform in a single system the evaluation process of teaching/learning, and to support teachers in their activities, such as the preparation of the records an

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 ações 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.

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

O PDEET depende da atividade de investigação dos professores e investigadores do DEEI realizada em centros I&D financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) que são sujeitos a

avaliações independentes, salienta-se o CEOT (Muito Bom), o IT- Lisboa (Excelente), o ISR-Lisboa (Excelente). As avaliações positivas das unidades I&D confirmam a qualidade do trabalho científico e permitem atrair os recursos financeiros necessários para convidar peritos das diversas áreas científicas para proferir seminários. Estas iniciativas são importantes para complementar a formação dos alunos de doutoramento. A qualidade do corpo docente é ainda avaliada externamente pelos seguintes aspectos: (i) produção científica, (ii) tarefas de arbitragem de artigos, (iii) projectos internacionais (iv) palestras em conferências internacionais (invited speakers, keynote lecturers).

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

PDEET is strongly linked to the research activity of the R&D centres funded by the Foundation for Science and Technology (FCT). These are subject to independent evaluations. Examples are, CEOT (Very Good), the IT-Lisbon (Excellent), LAETA (Excellent) and LARSyS (Excellent). The positive evaluations of R&D units confirm the quality of scientific work and the capability to attract financial resources necessary to invite experts from various scientific fields to give seminars. These initiatives are important to supplement the training of PhD students. The quality of faculty is still assessed externally by the following aspects: (i) scientific, (ii) task of refereeing articles, (iii) international projects (iv) presentations at international conferences (invited speakers, keynote lecturers).

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 Caracterização Eléctrica	50
Lab. de Electrónica Orgânica	25
Lab. de Telecomunicações	52
Lab. de Radio-Frequência e Comunicações Ópticas	52
Lab. de Processamento de Sinal Acústico Submarino	45
Lab. de Processamento de Sinal Biomédico	61
Lab. de Processamento de Imagem	68
Lab. de Controlo Automático	86
Lab. de Óptica e Optoelectrónica	80
Sala Servidores para Calculo Científico	17

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
Analizador de parâmetros S / Network analyzer (40 GHz), Agilent Agilent, JY - CCO 1024X118 FIVS-STE	1
Analizador de parâmetros S / Network analyzer (3 GHz), Agilent	1
Analizador de espectros eléctrico / RF spectrum analyzer (40 GHz) Anritsu, MS 2668C	1
Osciloscópio Infinium / Two channel, 20 GHz bandwidth oscilloscope, Agilent 86100 A	1
Caracterização DC de dispositivos electrónicos / Precision Semiconductor Parameter Analyzer, Agilent 4156C	1
Analizador de impedâncias / Impedance analyzer [20 Hz- 1MHz], Agilent 4192	1
Analizador de impedâncias / Impedance analyzer [100 Hz- 1MHz], Fluke PM 6306	1

Pré-amplificador de baixo ruído para corrente / Low-noise current preamplifier, SRS 570	1
Pré-amplificador de baixo ruído para tensão / Low-noise voltage preamplifier, SRS 560	1
Medidas de ruído / RTS and 1/f Noise measurement system (built in house)	1
Reflectometria no domínio do tempo / Differential TDR Module, Agilent 54754 A	1
Gerador de sinais (RF) / RF signal generator, Agilent 81133 A (3.35 GHz)	1
Ciclo fechado de hélio líquido com crióstato para medidas eléctricas/ Cooling cycle for Cryostat/ Advanced Research Systems, ARS - HC2	1
Picoamperímetro, 10fA, 500 V/ Source measuring units, Keithley 6487/E	3
Gerador de Pulsos / Electrical short pulse generator, Agilent 8114 A.	1
Medidor quasi-estático da capacidade / Quasi-static capacitance-voltage (C-V) meter, Keithley 595.	1
Sistema automático de teste do tempo devida operacional de transístor/ Automated reliability tests for MOSFET devices (built in house).	1
Câmara CCD Symphony/ Multichannel CCD spectrophotometer, Horiba Jobin Yvon CCD JY - CCO 1024X118	1
Analisador de espectros óptico / Optical spectrum analyzer, Anritsu MS 9710B (600 nm 1670 nm)	1
Díodo sintonizável laser / Laser diode, ThorLabs, ECL 1525 –SM	1
Conversor electro-óptico /Optical to electrical converter (32 GHz), Agilent, 83440D	1
Monocromador (200 nm -2000 nm) / Monochromator, Horiba Jobin Yvon Triax 320	1
Plataforma com movimento de rotação e de translação para alinhar componentes opticos e optoelectrónicos/ Motorized Translation and rotation stages, Newport, URS 100 PP	1
Waveguide and fiber optic nanopositioning stages	1
Câmara de infravermelho/ Infrared Camera OPHIR, FX-33	1
Plataforma com movimento linear até 50 mm para alinhar componentes ópticos e optoelectrónicos Newport, ILS 50 PP	1
Micro-soldadura por ultra-sons para interligação de dispositivos/Wire bonding machine, TPT, HB02	1
Fresadora para fabricação de circuitos impressos/ Circuit prototype system, LKF 31 S	1
Laser Argon-Ion, Horiba Jobin Yvon, 2310010	2
Atenuador óptico programável / Programmable optical attenuator	1
Gerador de rádio-frequência /RF signal generator 1.2 GHz	1
Nanovoltímetro/ navoltmeter Keithley 2109	1
Osciloscópio digital / digital scope (4 channels, 350 MHz)	1
Light sources (xénon and tungsten lamps) with intensity control "Horiba Jobin Yvon"	2
Laser temperature controller ThorLabs, LDC 340	1
Fotosensor / Fotosensor, Hamanatsu, H7826-01	1
Modulador de fase de luz Mach-Zehnder (20 GHz)	1
Modulador de intensidade de luz (Mach-Zehnder) (20 GHz)	1
Tubo fotomultiplicador / Complete setup for photomultiplier tube	1
Controlador de temperatura / Temperature controller, Oxford ITC 601	2
Bombas turbo moleculares de alto vácuo / High vacuum systems, turbo-pumps (10-6 torr)	3
Câmaras de medida em atmosfera e temperatura controlada / High vacuum measuring chambers	3
Optical Tables	3
Amplificadores lock-in digitais / Digital Lock-in amplifiers SRS	3
Transmit Receive Array (TRA) for acoustic communication focusing.	1
Subsurface Telemetry Unit (STU), array for gateway communication between the underwater network and the central unit.	1
Acoustic Oceanographic Buoy, compact hardware based on the PC104 standard, data acquisitions up to 32 channels	1
Broadband Lubell acoustic source, model 1424HP sound source.	1
Low frequency acoustic source, Janus-Helmholtz transducer (210 dB), (350-900 Hz) mounted on a tow fish.	1

3.2 Parcerias

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

O PDEET integrou um consorcio a uma ação Marie Curie (ITN) intitulada "Training network for flexible-electronics people" (FP7-PEOPLE-2013-ITN). Trata-se de uma rede de treino e mobilidade entre vários planos doutorais. O objectivo é criar uma rede multidisciplinar de doutoramentos que forneça o treino adequado à próxima geração de engenheiros electrónicos. Este consorcio esta alinhado com os programas Photonics 21 e com o programa "Horizon 2020".

Os grupos de investigação associados ao PDEET tem acolhido inúmeros alunos de doutoramento Salientam-se visitas de curta duração (semanas/meses) de alunos e docentes provenientes da TU/e (NL), IIMAS/UNAM (México), NTNU (Trondheim, Noruega), UFRJ (Rio de Janeiro, Brasil) ENSTA (Brest, França), CMRE (La Spezia, Itália), HLS Res.Inc. (San Diego, USA), Docentes do PDEET tem também leccionado por convite em outros programas doutorais, salientam-se (Budapest University of Technology and Econ.) e em escolas de verão (FORTH- Heraklion, Grécia).

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

PDEET joined a consortium for a training and mobility network of various doctoral plans. The application named "Training for flexible-electronics people" (FP7-PEOPLE-2013-ITN), was done to a Marie Curie action (ITN). The proposal aims at creating a multidisciplinary network of PhDs that offer an adequate training of the next generation of engineers. This consortium is aligned with the educational programs "Photonics 21" and "Horizon 2020".

Research groups associated with PDEET hosted numerous doctoral students for short-term visits (weeks/months) from the TU/e (NL), IIMAS/UNAM (Mexico), NTNU(Trondheim, Norway), UFRJ (Rio de Janeiro, Brasil) ENSTA (Brest, France), CEMR (La Spezia, Italy), HLS Res.Inc. (San Diego, USA)

PDEET lecturers have also been invited to teach at other doctoral programs (Budapest University of Technology and Economics) and summer schools (FORTH, Heraklion).

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

Estão a decorrer negociações com outros planos doutorais (UBI, U. Madeira, U. Coimbra) com vista a formalização de acordos que permitam uma troca regular de alunos de doutoramento e de docentes para leccionar algumas das componentes do plano de doutoramento, nomeadamente: (i) organização conjunta de seminários ou "Escolas de Verão", (ii) envolvimento na docência de alguns módulos específicos de algumas unidades curriculares de acordo com as competências existentes nas diferentes instituições, (iii) possibilidade de organizar a docência de alguns módulos em conjunto, nomeadamente quando se recorre a especialistas externos, (iv) participação conjunta em Comissões de Acompanhamento de Teses.

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

At this moment, negotiations take place with other doctoral plans (UBI, U. Madeira, U. Coimbra) in order to establish agreements that allow for an exchange of PhD students and teachers on a regular basis, namely: (i) Organization of summer school seminars, (ii) Engagement in the lecturing of some modules of some specific UCs in agreement with the existing qualities of other institutions, (iii) The possibility to lecture some modules together, for instance to use external specialists, (iv) Joint participation in thesis supervision.

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

Na rede de formação nacional salientam-se dois aspectos importantes: (i) a estrutura do PDEET está harmonizada com outros programas doutorais para permitir a mobilidade de alunos e docentes. (ii) o PDEET tem áreas científicas inovadoras e complementares de outros programas. Isto é fruto da especificidade dos centros I&D sediados na UAIG, que fazem investigação em áreas emergentes (Nano-electrónica, Bio-electrónica, Electromedicina, Electrónica orgânica, Electrónica Flexível, Sistemas Inteligentes, e processamento de sinal e comunicações em acústica submarina). Estas valências tem sido usadas na procura de consórcios nacionais e internacionais. Neste contexto o Gabinete de Mobilidade da UAIG, responsável pelos intercâmbios nacionais e internacionais, tem contribuído para tornar PDEET visível. Nos últimos três anos a universidade tem recebido mais de 700 alunos estrangeiros de de 65 países. A UAIG participa no programa Erasmus desde 1993 e é titular de um "Extended Erasmus Charter".

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

Concerning to national PhD training networks, there are two important aspects: (i) the structure of PDEET is harmonized with other doctoral programs to enable mobility of students and lecturers. (ii) PDEET has emergent research areas and complements other programs. This is the result of the specificity of R&D centers based at UAIG. Relevant emerging areas are; Nano-Electronic, Bio-Electronic, Electromedical, Electronics, Organic Electronics Flexible, Intelligent Systems, and signal processing and communications in underwater acoustics. These valences have been used in the search for national and international consortia. In this context the UAIG mobility office is responsible for domestic and international exchanges, has contributed to making PDEET visible. In the last three years the university has received more than 700 international students from 65 countries. The UAIG participate in the Erasmus program since 1993 and holds an "Extended Erasmus Charter."

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

Salienta-se o seguinte:

(i) Dois alunos do PDEET são financiados por um consórcio de empresas o Dutch Polymer Institute (DPI). Os alunos reúnem periodicamente na Holanda com os representantes das empresas para apresentarem e discutirem os seus resultados. O DPI fornece aos nossos alunos formação sobre liderança e empreendedorismo. Os alunos estão inseridos num projeto coordenado pela Philips (Eindhoven) cujo o objectivo é resolver um problema de confiabilidade nas linha de produção de OLEDs.

Um aluno esta inserido em dois consórcios do programa FP7 que incluem varias empresas, ST-Microelectronics (IT), Polygenic ou instituições mistas (VDI/VDE Innovation + Technik GmbH VTT (FL), Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA (CSEM).

(ii) Um aluno é financiado pela Marinha do Brasil.

Um grupo de 3 ex-alunos nos quais se incluem um doutorado do PDEET (pré-bolonha) formaram em 2009 uma spin-off na área dos serviços e equipamentos de tecnologias marinhas: a Marsensing Lda.

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

(i) Two PDEET students are financial supported by a consortium of companies, the Dutch Polymer Institute (DPI). Students meet regularly in Holland with representatives of research companies to present and discuss their results. The DPI also provides to our students training on leadership and entrepreneurship. Students are housed in a project coordinated by Philips (Eindhoven).

(ii) A student is financial supported by two European FP7 program which include several companies, namely ST-Microelectronics (It), Polygenic or mixed institutions (VDI/VDE Innovation+Technik GmbH VTT (FL), Centre Suisse d'Electronique et de microtechnique SA (CSEM).

(iii) A student is financial supported by the Brazilian Military Navy.

A group of 3 former students which include a doctorate of PDEET (pre-Bologna), create in 2009 a spin-off company in services and marine technologies equipment: The Marsensing Ltd.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

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 - 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 - 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 - 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 - 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 - 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 - Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

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.):
Instituto Superior de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular 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](#)**Mapa VIII - Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro***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.):*Instituto Superior de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António Eduardo de Barros Ruano	Doutor	Eng. Electrónica	100	Ficha submetida
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	Doutor	Engenharia Eletrónica	100	Ficha submetida
Johannes Martinus Hubertina du Buf	Doutor	Technical Sciences	100	Ficha submetida
José Manuel Aguiar Tavares Bastos	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Henrique Leonel Gomes	Doutor	Electrónica	100	Ficha submetida
José Maria Longras Figueiredo	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio	Doutor	Engenharia Eletrónica e Computação	100	Ficha submetida
Sérgio Manuel Machado Jesus	Doutor	Sciences de l'Ingenieur	100	Ficha submetida
Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
			900	

<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**

9

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

9

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

9

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

<sem resposta>

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)

<sem resposta>

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 UAAlg (CCAD-UAAlg), 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 Statute of the Teaching Career (Dec.Lei n.º 205/2009, 31 August 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 senior 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 Eletrónica 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.

Sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na administração pública (SIADAP 3), aplicado aos trabalhadores (Lei nº 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	66.7
Feminino / Female	33.3

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

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	0
24-27 anos / 24-27 years	0
28 e mais anos / 28 years and more	100

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	11.1
Centro / Centre	0
Lisboa / Lisbon	0
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	77.8
Ilhas / Islands	0

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	22.2
Secundário / Secondary	16.7
Básico 3 / Basic 3	0
Básico 2 / Basic 2	0
Básico 1 / Basic 1	11.1

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	16.7
Desempregados / Unemployed	0
Reformados / Retired	22.2
Outros / Others	50

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	0
2º ano curricular	2
3º ano curricular	7
	9

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	0	4	0
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	0	4	0
N.º colocados / No. enrolled students	0	4	0
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	0	4	0
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

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

O aconselhamento mais importante para o candidato PDEET é prestado pelas equipas de investigação no seio dos laboratórios nos quais se encontram incluídos durante o desenvolvimento do seu trabalho de investigação.

A página internet do Departamento e da Faculdade mantém os estudantes informados nomeadamente sobre legislação e regulamentos, calendários e palestras.

O aconselhamento ao aluno é também prestado pela Direção do PDEET por duas formas; (i) identificando os alunos que precisam de apoio, promovendo reunião informal com os mesmos para averiguar as dificuldades, (ii) estimulando o diálogo direto entre os alunos, essencialmente durante as reuniões periódicas com os alunos. A Direção do PDEET tem por objetivo fomentar o espírito de equipa e entreajuda dos alunos de doutoramento mesmo entre os que estão inseridos em grupos de investigação diferentes.

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

Advice to the doctoral candidate is provided by the research teams hosting the student.

The web page of the department keeps students informed about particular laws and regulations, calendars and lectures.

Student counselling is also provided by the Doctoral Committee in two ways:

(i) identifying students who need support, promoting informal meetings with them to ascertain the difficulties, (ii) encouraging direct dialogue between students. The Doctoral Committee direction aims to foster team spirit and mutual support of PhD students even among those who are placed in different research groups.

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

Ao nível do 3º ciclo a integração na comunidade académica é essencialmente prestada aos estudantes estrangeiros. Este acompanhamento é fornecido pelo o Gabinete de Mobilidade da UAlg.

Outras medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica incluem:

a) recepção 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

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

The international mobility office provides support to integration of foreign students into the academic community.

Other measures to promote student integration in the academic community include:

(i) welcoming ceremony by the direction of the faculty and by the doctoral committee.

(ii) faculty celebration day.

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

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) has a Professional Exits Office (GSP) to help start the professional career of students.

The Division of Entrepreneurship and Technology Transfer (CRIA) is a unit, created to: (i) promote relations between the university and businesses, (ii) to support the creation of new businesses (start-ups and spin-offs), (iii) to make the mechanisms of industrial property more common, and (iv) 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.

Não existem inquéritos de satisfação para os alunos do 3º Ciclo. A avaliação da satisfação dos alunos de doutoramento esta neste momento a ser estudada pela comissão de curso.

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

Surveys to asses students' satisfaction have not yet been implemented for students enrolled in the 3rd cycle. This point is now under discussion by the doctoral committee.

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. A movimentação dos alunos do PEET tem estado enquadrada pelos programas Erasmus, Erasmus Mundus, Fullbright ou por protocolos. O GRIM dinamiza anualmente iniciativas que visam promover o intercâmbio internacional, nomeadamente sessões de esclarecimento sobre os programas de mobilidade e cursos de línguas estrangeiras.

A mobilidade de alunos, baseia o resultado de aprendizagem no Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos (ECTS). Tendo por base planos de estudo previamente acordados entre a instituição de origem e a Instituição de acolhimento. A UAlg é também um centro da rede EURAXESS para assistência a investigadores em 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. 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 (in/Out)

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 PDEET transmite as seguintes competências:

- *Aptidões e métodos de investigação associados a um domínio científico.*
- *Capacidade para conceber, projetar, e realizar uma investigação significativa respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade.*
- *Realizar um conjunto significativo de trabalho de investigação original que contribua para o alargamento das fronteiras do conhecimento e mereça a divulgação internacional em publicações.*
- *Capacidade de comunicar com os seus pares, a restante comunidade académica e a sociedade sobre a área em que são especializados.*
- *Capacidade de promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural.*

A operacionalização das competências é avaliada durante componente curricular pela comissão de acompanhamento do aluno. A avaliação na UC “Plano de tese” decide ao fim do 1º ano, se o aluno tem aptidão para realizar trabalho que conduza à escrita e defesa de uma tese de doutoramento.

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

PDEET aims to provide the following competencies:

- *Ability to conceive, design, and conduct a meaningful research.*
- *Make a significant body of original research work contributing to the extension of the frontiers of knowledge and the dissemination deserves international publications.*
- *Ability to communicate with the academic community and society over the area in which they specialize.*
- *Ability to promote in academic or professional context, technological progress, social or cultural.*

The student progress is evaluated during curricular component by the student advisor committee. The examination of the “Thesis work-plan” decides to end the 1st year if the student has the ability to do work that leads to writing and defending a doctoral thesis.

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

Este 3º ciclo tem duas componentes: (i) curso de doutoramento em Eng.ª Electrónica e Telecomunicações (CDEET) e o (ii) Programa de doutoramento (PDEET). O CDEET é parte integrante do PDEET e é organizado num modelo de 30 ECTS em dois semestres. O 3º ciclo combina assim UCs de tópicos avançados com um trabalho de investigação no âmbito da elaboração da tese. Em paralelo, o aluno participa em seminários que abordam temas da especialidade e aspectos transversais da atividade científica. A escolha das UCs optativas é baseada num conjunto pré-estabelecido e coerente de UCs ajustada à área científica selecionada. A metodologia de ensino das UCs é de tipo teórico-prático de formato livre, onde são abordados os temas principais e estimulando o debate e a análise crítica. Isto requer que por cada hora de contacto o aluno deverá investir 5 horas de trabalho. Este formato introduz uma rotina de auto-estudo e de reflexão sobre os conhecimentos e a relação com áreas afins.

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

This PhD programme has two components: (i) Doctoral Course in Electronics and Telecommunications (CDEET) and (ii) Doctoral Program (PDEET). The CDEET and is part of PDEET and is organized on a model of 30 ECTS in two semesters. The CDEET combines advanced topics with a research work in preparing the thesis. In parallel, the student participates in seminars covering topics of expertise and crosscutting aspects of scientific activity. The choice of optional courses is based on a set of pre-established and coherent set of courses for the scientific area selected. The teaching methodology of these courses is kind of theoretical and practical free form, which addresses the main issues and stimulating debate and critical analysis.

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

- *A comissão do doutoramento reúne no início de cada ano lectivo para planear os tópicos da unidade curricular “Research seminar”. São definidos quer os temas de seminários quer o conjunto de oradores convidados, (de acordo com as áreas de especialização em funcionamento).*
- *A comissão de acompanhamento de cada aluno (da qual deve fazer parte um elemento externo) emite parecer sobre o funcionamento das UCs optativas que é transmitido a comissão do doutoramento e ao supervisor. Este parecer quando necessário, deve fornecer recomendações para melhorar o funcionamento e atualizar os conteúdos das unidades curriculares.*

- *O carácter atual e inovador da tese é avaliado pelo júri de doutoramento.*

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

- *The doctoral committee meets at the beginning of each academic year to plan the topics of the course "Research seminar." They define the subjects of seminars and the guest speakers (according to the scientific areas).*
- *The advisor committee of each student (which includes an external element) issues an opinion on the functioning of optional courses. This is transmitted to the doctoral committee and to the supervisor. This opinion when necessary, provide recommendations to improve and update the contents of the courses.*
- *The innovative nature of the thesis is evaluated by the jury PhD.*

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

O aluno insere-se no 3º ciclo de estudos, através do curso de doutoramento. Os objectivos nesta fase são:

- *Consolidar os seus conhecimentos em electrotecnia com ênfase na área científica em que pretende desenvolver esses estudos. Isto é feito através da frequência dos Seminário de Investigação, das disciplinas da especialidade e de um plano de tese. Nesta fase tomará contacto com os temas de investigação. A escolha das disciplinas deverá ser feita com o aconselhamento do orientador tendo em conta as necessidades de formação do candidato e o tema de investigação da tese.*
- *Os alunos aprovados no curso de doutoramento podem prosseguir o Programa de Doutoramento que visa os seguintes objectivos:*
- *Orientar os alunos num tópico de investigação no quadro das áreas científicas do Programa de Doutoramento.*
- *Adquirir competências próprias num domínio de investigação que sejam relevantes e que suportem a defesa de uma tese original.*

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

The doctoral candidate must first conclude the curricular part (the doctoral course). The objectives of this first phase are:

- *Consolidate their knowledge in electrical engineering with emphasis on scientific area in which the candidate is going to develop his/her thesis. Attending, Research Seminars, the optional courses, and the Thesis Work-plan. The choice of optional courses should be made with the advice of the supervisor taking into account the training needs of the candidate and the research topic of the thesis.*
- *Students approved in doctoral course may pursue the doctoral programme where the objective is to develop research that supports the defence of an original PhD thesis.*

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Circuitos Integrados de Alta Velocidade/High speed integrated circuits

6.2.1.1. Unidade curricular:

Circuitos Integrados de Alta Velocidade/High speed integrated circuits

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

José Manuel Aguiar Tavares Bastos (T=30; PL=20)

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):

Análise e projeto de circuitos eletrónicos para sistemas de comunicação, com ênfase em circuitos integrados para os sistemas de comunicação sem fio. Análise de ruído e distorção em amplificadores com aplicação em projeto de receptor de rádio. Projeto de amplificador de potência com aplicação em transmissores de rádio sem fio. Amplificadores de potência Classe A, classe B

e classe C. Misturadores de rádio-freqüência, osciladores, fase-locked loops, moduladores e demoduladores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Analysis and design of electronic circuits for communication system, with emphasis on integrated circuits for wireless communication systems. Analysis of noise and distortion in amplifiers with application to radio receiver design. Power amplifier design with application to wireless radio transmitters. Class A, class B and class C power amplifiers. Radio-frequency mixers, oscillators, phase-locked loops, modulators and demodulators.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Amplificadores de alta frequência. Análise de amplificadores sintonizados, e amplificadores com realimentação. Análise de ganho ideal.

- *Distorção em amplificadores e sua redução. Distorção harmônica, inter-modulação, cross-modulação. Efeito de feedback sobre a distorção. Fontes de distorção nos dispositivos. Modelação.*
- *Análise do ruído.*
- *Amplificadores. Classe A, B, AB e C. Realizações circuito integrado. Distorção cross-over. Eficiência. Saída RF estágios de potência.*
- *Misturadores (conversor de frequência). Realizações Bipolar, FET e CMOS. Ganho de conversão e de resposta espúria.*
- *Osciladores. Amplitude e estabilidade de frequência. Distorção, osciladores de relaxamento.*
- *Multiplicadores analógicos e fase-locked loops.*
- *Detectores AM e FM*

6.2.1.5. Syllabus:

- *High frequency amplifiers. Analysis of tuned amplifiers, matching networks and feedback amplifiers. Analysis of optimal gain and matching using 2-port theory.*
- *Distortion in amplifiers and its reduction. Harmonic distortion, inter-modulation, cross-modulation. Effect of feedback on distortion. Sources of distortion in devices. Modeling.*
- *Noise analysis.*
- *Amplifiers. Class A, B, AB and C. integrated circuit realizations. Cross-over distortion. Efficiency. RF power output stages.*
- *Mixers (frequency converter). Bipolar, FET and IC realizations. Conversion gain and spurious response.*
- *Oscillator analysis. Amplitude and frequency stability. Waveform distortion, relaxation oscillators.*
- *Analog multipliers and phase-locked loops.*
- *AM and FM detectors*

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

O programa aborda todos os objectivos da unidade curricular.

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

The syllabus addresses nearly in a one-to-one basis the curricular unit's objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Palestras, trabalhos, projetos.
Projetos (40%), exame final (60%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures, assignments, projects.
Projects (40%), final exam (60%)*

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

O curso é essencialmente prático. Nas aulas de laboratório o aluno tem um guia para ajudá-lo a se familiarizar com os conceitos teóricos através da resolução de problemas concretos (objectivos). o estudante demonstra que foi devidamente assimilado o conhecimento adquirido através da realização de dois projectos que abrangem todas as matérias ensinadas.

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:

• *Analysis and design of integrated circuits, Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, 4th Edition., Wiley, 2001*

Mapa IX - Network Modeling and Performance Evaluation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Network Modeling and Performance Evaluation

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

Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro (30 horas 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 objetivo desta Unidade Curricular é o de fornecer aos alunos ferramentas de modelação e simulação computacional de redes de comunicação que lhes permitam definir, implementar e testar novos protocolos e algoritmos. Neste âmbito, pretende-se que os alunos desenvolvam competências em:

- 1. Modelação e Caracterização de Elementos de uma Redes Comunicação;*
- 2. Modelação e Caracterização de Tipos de Fontes de Informação (Dados, Voz e Vídeo);*
- 3. Métodos Objetivos e Subjetivos de Análise de Qualidade em telecomunicações;*
- 4. Metodologias para desenvolvimento de Simuladores por Eventos Discretos;*
- 5. Utilização e Modificação de Simuladores Existentes.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this Curricular Unit is to give students the skills to work with simulation and modeling tools related with communication networks, enabling them to define, implement and test new protocols and algorithms. In order to achieve them, the following skills should be developed:

- 1. Be able to Model and Characterize different elements of a Communication Network;*
- 2. Be able to Model and Characterize Different Information Sources (Data, Voice and Video);*
- 3. Understand and be able to use Objective and Subjective Methods for Quality Assessment in Telecommunication Networks;*
- 4. Understand the Methodologies for the Development of Discrete Event Simulators.*
- 5. Be able to use and Modify Commonly Used Simulators.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Ferramentas de Modelação de Redes de Comunicação. Tipologias e Modelos de Fontes de Informação: dados, voz, vídeo. Ferramentas utilizadas na caracterização de elementos internos de uma rede. Exemplos.*
- 2. Metodologias de avaliação de desempenho em Redes de Comunicação: Parâmetros de Qualidade de Serviço (QoS) e Métodos subjetivos de análise de desempenho, Quality of Experience (QoE). Normas Internacionais. Métodos de Análise de Dados. Exemplos.*
- 3. Simulação de Redes de Comunicação. Geração de Números pseudo-aleatórios. Implementação de Simulações por Eventos Discretos. Exemplos.*
- 4. Simulador por eventos discretos OMENT++. Simulação e Emulação de Redes. Prioritização em Filas de Espera. Exemplos em redes com e sem fios. Modificações de Modelos Existentes.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Modeling tools in Communication Networks. Types and Models of Information Sources: Data, Voice and Video. Modeling tools for the characterization of internal elements of a communication network. Examples.*
2. *Methods for the Performance Evaluation of Communication Networks: Quality of Service (QoS) parameters and Subjective Methods of Performance Evaluation, Quality of Experience (QoE). International Standards. Methods for Data Analysis. Examples.*
3. *Simulation of Communication Networks. Pseudo-random numbers generation. Implementation of a Discrete Event Simulator. Examples.*
4. *OMNET++ Discrete Event Simulator. Simulation and Emulation of Communication networks. Prioritization in Packet Queues. Examples of wired and wireless networks. Understanding and Modification of Existing Models.*

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

Em relação aos objetivos que requerem um aumento de conhecimentos teóricos, o programa desta unidade curricular inclui os objetivos acima citados numa relação quase unívoca. Em termos de objetivos que requerem um aumento de conhecimentos relacionados com saber implementar e utilizar simuladores de redes este é alcançado nos pontos 3 e 4 do programa.

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

In terms of the objectives that require an increment of theoretical knowledge, the syllabus of this Curricular Unit includes the objectives above mentioned in a nearly univocal way. Regarding the objectives that require an increment of the skills necessary to implement and use communication simulators, they are achieved through sections 3 and 4 of the syllabus.

6.2.1.7. **Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

As metodologias de ensino irão incluir aulas de Tutoria, através de conteúdos de auto-estudo, estudo e trabalhos individualizados e em grupo.

A classificação final será obtida pela média de quatro trabalhos realizados pelos alunos, cada um deles refletindo um dos capítulos dos conteúdos programáticos. Os alunos terão que obter uma classificação mínima de 9 valores em cada uma dos trabalhos.

6.2.1.7. **Teaching methodologies (including evaluation):**

Teaching Methodologies will include Tutorial classes using self-study contents, as well as works made individually and in groups.

The final assessment mark will be obtained through the average of the four different course works, each one of them reflecting one of the sections of the syllabus. Students are required to achieve at least a score of 9 points in each of these sections.

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

Os alunos atingem os objetivos através de diversas metodologias de ensino. Nos pontos 1 e 2 do programa serão elaborados trabalhos que respondam a questões problema através de estudo individual. Nos pontos 3 e 4 do programa serão fornecidos enunciados de trabalhos práticos, que respondam às áreas consideradas e que permitam aos alunos, através de desenvolvimento prático e em grupo, criar e explorar simuladores de redes.

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

Students achieve the defined objectives through several teaching methodologies. In sections 1 and 2 of the syllabus, sets of problems/questions will be given to students, requiring them to answer them through self-study and individual work. In sections 3 and 4 project based course works will be given that cover the selected areas and that enable students, by either working individually or in groups, to develop and explore network simulators.

6.2.1.9. **Bibliografia principal:**

[1] *Artigos científicos a disponibilizar pelo docente.*

[2] *Documentação elaborada e disponibilizada pelo docente.*

[3] *Harry Perros, "Computer Simulation Techniques: The definitive introduction!", Computer Science Department NC State University, 2009.*

[4] *ITU-T Recommendation Y.1541, "Network performance objectives for IP-based services", International Telecommunication Union, Geneva, Switzerland, Feb. 2006.*

[5] *ITU-R BT.500-11, "Methodology for the Subjective Assessment of the Quality of Television Pictures," Rec. BT.500-11, Geneva, Switzerland, Jun. 2002.*

[6] *G. Huston, "Internet Performance Survival Guide: QoS Strategies for Multiservice Networks", in Wiley Computer Publishing, 2000.*

[7] *OMNeT++ Network Simulation Framework. OMNeT++ 4.2 documentation and tutorials. [Online] Available: "http://www.omnetpp.org/documentation"*

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho de Circuitos Integrados/ Integrated circuit design

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

José Manuel Aguiar Tavares Bastos (T=30; PL=20)

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):

Dispositivos CMOS e tecnologia de fabricação sub-mícron. Inversores CMOS e portas complexas. Modelos para ligações de interconexão. Otimização com relação a uma série de métricas: área, fiabilidade, desempenho e potência. Circuitos sequenciais, considerações de tempo e abordagens clock. Projeto de sistema de grande porte, incluindo aritméticos, memórias e matrizes lógicas programáveis FPGA. Introdução às metodologias de projeto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Expected leaning: CMOS devices and deep sub-micron manufacturing technology. CMOS inverters and complex gates. Modeling of interconnect wires. Optimization of designs with respect to a number of metrics: cost, reliability, performance and power dissipation. Sequential circuits, timing considerations and clocking approaches. Design of large system blocks, including arithmetic, interconnects memories, and programmable logic arrays. Introduction to design methodologies, including hands-on-experience.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Métricas de desenho, custo de energia e robustez.*
- *Operação e modelação de dispositivos CMOS manual e análise SPICE*
- *Simulação SPICE,*
- *Inversor CMOS: características de transferência de tensão*
- *Parâmetros avançados do dispositivo; variações de processo e de escala*
- *Regras de layout*
- *Layout em Cadence Virtuoso*
- *Entrada esquemática Cadence*
- *Inversor CMOS: comportamento dinâmico, resistências equivalentes, tempo de propagação*
- *Capacidades intrínsecas no transistor MOS*
- *interconexão IC*
- *Interconexões capacitância e resistência*
- *Extração automática de parâmetros, verificação LVS*
- *Lógica combinatória CMOS na família lógica complementar e na família C2MOS*
- *Circuitos sequenciais estáticos*
- *Circuitos sequenciais dinâmicos na família TSPCL*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Design metrics, power, cost and robustness.*
- *Operation and modeling of CMOS devices current-voltage characteristics for manual and SPICE analysis*
- *Circuit simulation, SPICE*
- *Static CMOS inverter: voltage transfer characteristics*
- *Advanced device parameters, process variations and scaling*
- *Layout design rules*

- *Layout editing, Cadence virtuoso*
- *Schematic entry, Cadence analog artist*
- *CMOS inverter: dynamic behavior, equivalent resistances, propagation delay*
- *MOS capacitance*
- *IC interconnect*
- *Interconnects capacitance and resistance*
- *Circuit extraction, checking*
- *Standard complementary CMOS combinatorial logical gates*

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

O objetivo fundamental deste curso é ensinar o design de circuitos integrados. O programa atinge esse objetivo ao introduzir os conceitos básicos de tecnologia CMOS e as técnicas de "full custom" e "semi-custom"

layout. A seguir vem a síntese de blocos de construção digitais, progressivamente mais complexos, até que o aluno é capaz de fazer a síntese de um circuito completo a partir de 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):

Projectos (40%), exame (60%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Projects (40%), exam (60%)

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

O curso é essencialmente prático. Nas aulas de laboratório o aluno tem um guia para ajudá-lo a se familiarizar com os conceitos teóricos através da resolução de circuitos concretos (objectivos). O aluno demonstra que foi devidamente assimilado o conhecimento adquirido através da realização de dois projectos que abrangem todas as matérias ensinadas.

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:

Digital Integrated Circuits, 2/E, Jan M. Rabaey, Anantha Chandrkasan

Mapa IX - Redes Óticas/Optical Networks

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes Óticas/Optical Networks

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

Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio OT-30h

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):

Os objetivos desta unidade curricular são:

- Ganhar a compreensão aprofundada do projeto de redes óticas e suas arquiteturas.*
- Conhecer as atuais e futuras componentes de comunicação óticas e elementos de rede.*
- Conhecer os princípios de conceção das redes óticas.*
- Realizar um relatório do trabalho ou trabalhos respeitando as regras relativas à forma, redigindo de forma correta e fluente, e tecendo considerações e reflexões sobre as soluções propostas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After successfully completing this course students should be able to:

- Earn depth understanding of the design of optical networks and their architectures.*
- Meet current and future optical communication components and network elements.*
- Know the principles of conception of optical networks.*
- Produce a report on the work or works within the rules concerning the form, writing correctly and fluently, and with considerations and reflections on the proposed solutions*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução às redes óticas.*
- 2. Primeiras redes de nova geração.*
- 3. Arquiteturas das redes WDM.*
- 4. Componentes e elementos das redes óticas*
- 5. Projeto de redes óticas.*
- 6. Gestão de rede e capacidade de sobrevivência*
- 7. Tendências emergentes.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to optical networks.*
- 2. First generation networks.*
- 3. WDM network architectures.*
- 4. Components and network elements*
- 5. Design of optical networks.*
- 6. Network management and survivability*
- 7. Emerging trends*

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

O objetivo desta unidade curricular é fornecer ao aluno conhecimentos avançados na área das redes óticas que complementes os conhecimentos já adquiridos em unidades curriculares anteriores e permitam ao aluno uma sólida formação nesta área. Assim, os conteúdos programáticos abarcam os vários temas importantes nas redes óticas atuais e suas tendências de evolução, pretendendo-se que o aluno através da exploração livre dos temas construa o seu próprio conhecimento e o transmita através da realização e apresentação de trabalhos.

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

The goal of this course is to provide students with advanced knowledge in the area of optical networks that complements the knowledge already acquired in previous courses and allow students a solid background in this area. Thus the syllabus cover various important topics in current optical networks and their evolution trends, intending that the student through free exploration of themes build your own knowledge and transmit it through the completion and submission of projects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Tutoriais

-Execução de trabalhos de avaliação pelos alunos com esclarecimento de dúvidas individualmente, quando solicitado e discussão dos resultados obtidos.

-Pesquisa bibliográfica para a realização dos trabalhos propostos

-Avaliação: -Baseada na qualidade de intervenção individual do aluno na discussão dos temas propostos, na realização de um relatório e apresentação e discussão do mesmo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Tutorial classes

-Implementation of the evaluation by the students individually to answer questions when asked and discussion of the results.

-Literature search for the realization of the proposed work

- Assessment: The assessment is based on the quality of individual student intervention in the discussion of the topics proposed, in making a report and presentation and discussion of the same.

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

Pretende-se que o aluno desenvolva capacidades de autoaprendizagem com base na exploração livre dos temas propostos. Autoaprendizagem com base no trabalho de pesquisa, recolha e combinação de informação sobre os temas propostos pelo docente.

Pressupõe-se que os alunos já adquiriram competências nesta área em UC anteriores, pelo que os conhecimentos teóricos a adquirir devem ter por base o trabalho individual do aluno complementado com o apoio do docente quando solicitado.

A UC culmina com a realização de relatórios sobre trabalhos executados que devem mostrar a aplicação dos conhecimentos adquiridos e por uma apresentação dos trabalhos que pretende preparar o aluno para a exposição de conteúdos em audiências constituídas por públicos especializados. Esta capacidade, é fundamental para a formação avançada e é obtida a partir do trabalho individual do aluno, preparado nas aulas de orientação tutorial

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

It is intended that the student develops self-learning capabilities based on free exploration of the proposed topics. Self-study based on the work of research, collecting and combining information on the topics proposed by the teacher.

It is assumed that students have already acquired skills in this area in previous CU, so acquiring theoretical knowledge must be based on the individual student's work complemented with support from the teacher when asked.

The CU culminates with the realization of reports on work performed must show that the application of knowledge and a presentation of the work. These presentations are intended to prepare the student for displaying content to audiences comprised of specialized audiences. This capability is essential for advanced training and is obtained from the individual work of the student, prepared the tutorial lessons.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] Rajiv Ramaswami, Kumar N. Sivaragan, Optical Networks a practical perspective, Morgan Kaufmann

[2] M. Clark, Networks and Telecommunicatios - design and operation, Wiley

[3] K. Sato, Advances in Transport networks, Artech House

[5]Teacher notes

[6] Papers

Mapa IX - Sistemas de Comunicações Óticas/Optical communication systems**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas de Comunicações Óticas/Optical communication systems

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

Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio OT-30h

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):

Fornecer base teórica sólida e os fundamentos dos modelos e métodos rigorosos necessários para projetar e avaliar o desempenho dos modernos e futuros sistemas de telecomunicações por fibra ótica.

Após concluírem com êxito esta disciplina os alunos devem ser capazes de:

-Simular um sistema de comunicações ótico utilizando o simulador VPITransmissionMaker

-Analisar e justificar os resultados observados nos modelos de simulação recorrendo aos conceitos teóricos fornecidos pela unidade curricular.

- Realizar um relatório do trabalho ou trabalhos respeitando as regras relativas à forma, redigindo de forma correta e fluente, e tecendo considerações e reflexões sobre as soluções propostas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide theoretical background and fundamentals of rigorous modelling and methods necessary to design and assess modern and future optical fiber telecommunication systems.

After successfully completing this course students should be able to:

- Simulate a communication system using optical simulator VPITransmissionMaker

- Analyze and explain the results observed in simulation models using the theoretical concepts provided by CU.

- Produce a report on the work or works within the rules concerning the form, writing correctly and fluently, and with considerations and reflections on the proposed solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componentes dos sistemas de comunicações óticas.

- Transmissores óticos: LEDs, lasers semicondutores, projeto de um transmissor.

-Recetores óticos: fotodetetores PIN e APD; ruído; sensibilidade do recetor.

-Fibras óticas. Efeitos não-lineares em fibras e eficiências de desempenho.

-WDM (Multiplexagem por Divisão no Comprimento de Onda) e SCM (Multiplexagem de Subportadora).

-Técnicas de compensação de dispersão em sistemas de fibra ótica.

-Utilização de OFDM nos sistemas de comunicações óticas

6.2.1.5. Syllabus:

-Fiber optics systems and their components.

-Optical transmitters: LEDs, semiconductor lasers, transmitter design.

-Optical receivers: photodetectors PIN and APD; noise; receiver sensitivity.

-Optical fibers. Non-linear effects on fiber and their performance impairments.

-WDM (Wavelength Division Multiplexing) and SCM (Subcarrier Multiplexing) systems.

-Dispersion compensation techniques in optical fiber systems.

- OFDM for optical communications systems

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

O objetivo desta unidade curricular é fornecer ao aluno conhecimentos avançados na área das comunicações óticas que complementes os conhecimentos já adquiridos em unidades curriculares anteriores e permitam ao aluno uma sólida formação nesta área. Assim, os conteúdos programáticos abarcam os vários temas importantes nas comunicações óticas atuais e futuras, pretendendo-se que o aluno através da exploração livre dos temas construa o seu próprio conhecimento e o transmita através da realização e apresentação de trabalhos.

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

The goal of this course is to provide students with advanced knowledge in the area of optical communications systems that complements the knowledge already acquired in previous courses and allow students a solid background in this area. Thus the syllabus cover various important topics in current optical communications systems and their evolution trends, intending that the student through free exploration of themes build your own knowledge and transmit it through the completion and submission of projects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Aulas Tutoriais

- Execução de trabalhos de avaliação pelos alunos com esclarecimento de dúvidas individualmente, quando solicitado e discussão dos resultados obtidos.
- Pesquisa bibliográfica para a realização dos trabalhos propostos
- Avaliação: Baseada na qualidade de intervenção individual do aluno na discussão dos temas propostos, na realização de um relatório e apresentação e discussão do mesmo

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Tutorial classes
- Implementation of the evaluation by the students individually to answer questions when asked and discussion of the results.
- Literature search for the realization of the proposed work
- Assessment: The assessment is based on the quality of individual student intervention in the discussion of the topics proposed, in making a report and presentation and discussion of the same

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

Pretende-se que o aluno desenvolva capacidades de autoaprendizagem com base na exploração livre dos temas propostos. Autoaprendizagem com base no trabalho de pesquisa, recolha e combinação de informação sobre os temas propostos pelo docente.

Pressupõe-se que os alunos já adquiriram competências nesta área em unidades curriculares anteriores, pelo que os conhecimentos teóricos a adquirir devem ter por base o trabalho individual do aluno complementado com o apoio do docente quando solicitado.

Na simulação é utilizado um conjunto de ferramentas do grupo VPI Systems: o VPItransmissonMaker™, VPIcomponentMaker™ e VPIphotonicsAnalyzer™. Estes três programas funcionam em conjunto e formam um utensílio poderoso para a estruturação e análise de sistemas ópticos de comunicação. Uma funcionalidade adicional no VPI é a possibilidade de funcionar em conjunto com o Matlab®, num processo denominado por co-simulação (co-simulation). Isto possibilita a utilização de funções criadas no Matlab® (m-files) para fazer cálculos dentro da própria simulação. A utilização desta ferramenta poderosa de simulação possibilita a visualização de resultados como se de um laboratório se tratasse permitindo assim uma melhor compreensão dos conhecimentos teóricos adquirido nesta e noutras unidades curriculares.

A unidade curricular culmina com a realização de relatórios sobre trabalhos executados que devem mostrar a aplicação dos conhecimentos adquiridos e por uma apresentação dos trabalhos que pretende preparar o aluno para a exposição de conteúdos em audiências constituídas por públicos especializados. Esta capacidade, é fundamental para a formação avançada e é obtida com o trabalho individual do aluno, preparado nas aulas de orientação tutorial

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

It is intended that the student develops self-learning capabilities based on free exploration of the proposed topics. Self-study based on the work of research, collecting and combining information on the topics proposed by the teacher.

It is assumed that students have already acquired skills in this area in previous CU, so acquiring theoretical knowledge must be based on the individual student's work complemented with support from the teacher when asked.

In the simulation used a toolset group VPI Systems: the VPItransmissonMaker™, VPIcomponentMaker™ and VPIphotonicsAnalyzer™. These three programs work together and form a powerful tool for structuring and analysis of optical communication systems. An additional feature in the VPI is the ability to operate in conjunction with Matlab®, in a process called co-simulation (co-simulation). This enables the use of functions created in Matlab® (m-files) for calculations within the simulation.

Using this powerful tool allows the visualization of simulation results as if it were a laboratory allowing a better understanding of the theoretical knowledge acquired in this and in other UCs. The CU culminates with the realization of reports on work performed must show that the application of knowledge and a presentation of the work. These presentations are intended to prepare the student for displaying content to audiences comprised of specialized audiences. This capability is essential for advanced training and is obtained from the individual work of the student, prepared the tutorial lessons.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- [1]Academic.Press.Optical.Fiber.Telecommunications.V.Volume.B.Systems.and.Networks.Feb.2008
- [2] John Senior, Optical Fiber Communications, Prentice Hall
- [3]William Shieh, Ivan Djordjevic, OFDM for Optical Communications, 2010 ELSEVIER
- [4] Max Liu, Principles and Applications of Optical Communications, IRWIN
- [5]G. P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems, 3rd ed., Wiley, 2002
- [6]G. P. Agrawal, Lightwave Technology: Components and Devices, Wiley, 2004
- [7]G. P. Agrawal, Lightwave Technology: Telecommunication Systems, Wiley, 2005
- [8]Notas do docente/Professor notes
- [9]Artigos indicados pelo docente durante o decorrer das atividades formativas/ Papers

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo Inteligente/Intelligent Control

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; P: 20

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 pressupõe, à entrada, competências do estudante ao nível de Redes Neurais e Sistemas Difusos, e Complementos de Sistemas de Controlo, ambas do Mestrado Integrado em Eng. Eletrónica e Telecomunicações.

No final da disciplina, o aluno deverá estar apto para utilizar redes neuronais ou sistemas difusos para processamento de sinais temporais, utilizando ou mapeamentos estáticos e realimentação externa, ou modelos recorrentes. Deverá estar apto a usar as abordagens mais utilizadas de aprendizagem por reforço, e redes neuronais e sistemas difusos para optimização, reconhecimento de padrões, identificação e controlo de sistemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of the curricular unit, the student must be able:

- To apply neural networks or fuzzy systems for temporal signal processing, using static models and external feedback, or recurrent models;*
- To apply the most common techniques of reinforcement learning;*
- To apply the neural networks and fuzzy systems for optimization, pattern recognition, and systems identification and control*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Processamento de Sinais Temporais

1.1 Com realimentação externa

1.2 Redes recorrentes

1.2.1 Sistemas dinâmicos não-lineares

1.2.2 Redes de Hopfield

1.2.3 Redes Brain-State-in-a-Box

1.2.4 Redes de Jordan e de Elman

1.2.5 Algoritmos de Retro-propagação através do tempo e aprendizagem recorrente em tempo real

2. Aprendizagem por reforço

2.1 Abordagem clássica

2.2 Programação dinâmica

2.3 Críticos adaptativos

2.4 Aplicações

3.3.1 Optimização

3.1.1 Máquinas de Boltzmann e arrefecimento simulado

3.1.2 Redes de Hopfield

3.2 Reconhecimento de padrões

3.2.1 Elementos de reconhecimento de padrões

3.2.2 Classificadores com redes neuronais directas

3.2.3 Classificadores a partir de redes competitivas

4. Identificação e controlo

4.1 Identificação

- 4.1.1 Tipos de modelos
- 4.1.2 As etapas de identificação
- 4.2 Esquemas de controlo
- 4.2.1 Escalonamento de ganhos
- 4.2.2 Com modelo inverso
- 4.2.3 Com modelo interno
- 4.2.4 Sintonização de parâmetros
- 4.2.5 Preditivo
- 4.2.6 Linearização de realimentação

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *Temporal signals processing*
 - 1.1. *With external feedback*
 - 1.2. *Recurrent networks*
 - 1.2.1. *Nonlinear dynamical systems*
 - 1.2.2. *Hopfield networks*
 - 1.2.3. *Brain-State-in-a-Box networks*
 - 1.2.4. *Jordan and Elman networks*
 - 1.2.5. *Back-propagation through time and real-time recurrent learning algorithms*
- 2. *Reinforcement learning*
 - 2.1. *Classical approach*
 - 2.2. *Dynamic Programming*
 - 2.3. *Adaptive critics*
 - 2.4. *Applications*
- 3. *Optimization*
 - 3.1. *Optimization*
 - 3.1.1. *Boltzmann machines and simulated annealing*
 - 3.1.2. *Hopfield networks*
 - 3.2. *Pattern recognition*
 - 3.3. *Elements of pattern recognition*
 - 3.3.1. *Classifiers with direct neural networks*
 - 3.3.2. *Classifiers with competitive networks*
- 4. *Identification and control*
 - 4.1. *Identification*
 - 4.1.1. *Model types*
 - 4.1.2. *Identification steps*
 - 4.2. *Control schemes*
 - 4.2.1. *Gain scheduling*
 - 4.2.2. *With inverse models*
 - 4.2.3. *With internal models*
 - 4.2.4. *Parameter tuning*
 - 4.2.5. *Predictive*
 - 4.2.6. *Feedback linearization*

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

O processamento de sinais temporais, utilizando realimentação externa ou redes recorrentes, é abordado no capítulo 1.

A aprendizagem por reforço é debatida no capítulo 2.

Aplicações para otimização são discutidas no capítulo 3, enquanto para identificação e controlo, são discutidas no capítulo 4.

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

Temporal signal processing, with external or internal feedback, is addressed in chapter 1.

Reinforcement learning is dealt in chapter 2.

Applications for optimization are addressed in chapter 3, while for identification and control are discussed in chapter 4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas proceder-se-á à exposição dos conceitos; nas aulas práticas executar-se-ão simulações, em Matlab e Simulink, com o objetivo de permitir uma melhor compreensão dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas.

A avaliação da disciplina é distribuída sem exame final.

Executar-se-ão mini-testes (electrónicos) que avaliarão o conhecimento dos alunos em cada bloco.

Cada aluno deverá produzir uma publicação, sobre um tema à sua escolha, que será apresentado e discutido na(s) última(s) aulas(s). A nota final (época normal) será uma ponderação dos mini-testes (40%), da publicação (30%), apresentação (20%) e participação na discussão (10%) dos temas dos restantes colegas. Caso a nota final seja igual ou superior a 10, o aluno passa. Caso contrário, deverá realizar um exame na época de recurso que substitui totalmente a nota da época normal.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

The assessment is distributed without final exam.

Electronic mini-tests will be conducted, which will assess the student's knowledge on each major block.

Each student must produce a publication, in a topic of his choice, which will be presented and discussed during the last lecture(s). The final mark (normal period) will be a weighed sum of the mini-tests (40%), the publication (30%), its presentation (20%), and the participation in the discussion (10%) of the other presentations. If this final mark is 10 or above, the student passes.

Otherwise, he/she must do an exam in the "recurso" period, which will replace the mark of the normal period.

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

O aluno deverá conhecer um conjunto de conceitos e de técnicas, introduzidas nas aulas teóricas, sendo utilizados exercícios e simulações, em Matlab e Simulink, para sedimentar a matéria introduzida nas aulas teóricas. A avaliação desta parte é feita por mini-testes.

Cada aluno escolherá, nas primeiras aulas, um determinado tópico do seu interesse, dentro da programa da disciplina. Receberá, um conjunto de publicações relevantes no tópico de interesse. Deverá estudá-las, pesquisar abordagens semelhantes e/ou convencionais, e sumariá-las numa publicação de 8 páginas, em inglês, de acordo com o formato da IFAC (<http://www.ifac-control.org/>). Essa publicação deverá ser entregue ao professor e aos colegas, enquadrando o problema, resumido o estado da arte, descritas as principais contribuições das publicações que recebeu e que pesquisou autonomamente, conclusões e referências. Simultaneamente, cada aluno deverá produzir um power point, em inglês, que apresentará à turma, num espaço de 20 minutos, seguido de discussão. O aluno será avaliado, não só pela sua publicação, apresentação e respostas a perguntas sobre o seu próprio trabalho, mas também pela sua participação na discussão das apresentações dos seus colegas

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

The student must learn a set of concepts and techniques, introduced in the theoretical units, Matlab and Simulink simulations will be conducted in the P units, to consolidate this knowledge.

The assessment is distributed without final exam. Mini-tests will be executed, to assess the student's knowledge in each major block.

Each student will choose, in the first lectures, a topic of his/her interest. He/she will receive a set of papers describing the application of CI techniques within the chosen topic. These must be studied, other related publications must be searched, and they must be summarized in an 8 pages paper, written in English, according to the IFAC (<http://www.ifac-control.org/>) format. This publication must be delivered to the teacher and to his/her colleagues, identifying the problem, the state of the art, the main contributions found in the papers consulted, conclusions and references. Simultaneously, an English power point must be produced, which will be presented to the class in a 20 minutes slot, followed by discussion. The student will not only be assessed by the quality of the publication, presentation and answers to questions about his/her own paper, but also by his/her participation in the discussions of the other presentations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos on-line.

Dan W. Patterson, Artificial Neural Networks: Theory and Applications, Prentice-Hall, 1995

Martin Brown, Chris Harris, Neurofuzzy Adaptive Modelling and Control, Prentice-Hall, 1994

Simon Haykin, Neural Networks: a Comprehensive Foundation, Prentice-Hall, 1994 (1ªed.), 1999 (2ª ed.)

José Príncipe, Neil Euliano, W. Lefebvre, Neural and Adaptive Systems: Fundamentals through Simulations, John Wiley & Sons, 2000

A.E. Ruano (Ed.), Intelligent Control using Intelligent Computational Techniques, IEE Control Series, 2005

RUANO, A. E. & VÁRKONYI-KÓCZY, A. R. (eds.) 2011. New Advances in Intelligent Signal Processing: Springer-Verlag.

Y. Sin and C. Xu, Intelligent Systems: Modeling, Optimization, and Control, CRC Press, 2008
George J. Klir, Bo Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic-Theory and Applications, Prentice- Hall, 1995
Kevin M. Passino and Stephen Yurkovich, Fuzzy Control, Addison Wesley Longman, Menlo Park, CA, 1998.
Um conjunto de publicações retiradas do ISI

Mapa IX - Otimização e Decisão/Optimisation and Decision Making

6.2.1.1. Unidade curricular:

Otimização e Decisão/Optimisation and Decision Making

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; P: 20

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 cobre as principais técnicas de otimização não-linear, uni e multiobjectivo, bem como diferentes abordagens para articulação de preferências em otimização multiobjectivo. No final desta disciplina, o estudante deverá compreender diferentes maneiras de explorar as propriedades do problema, de modo a chegar a métodos de otimização eficientes, e estará preparado para realizar investigação no desenho e aplicação de optimizadores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course covers the main non-linear optimisation techniques available for single-objective and multi-objective optimisation, as well as some approaches to preference articulation in multi-objective optimisation. On completion of the course, students should understand different ways in which problem properties can be exploited in order to arrive at efficient optimisation methods, and be prepared to conduct research on the design and application of optimisers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos fundamentais*
- 2. Otimização não-linear (métodos de procura em linha, técnicas de gradiente)*
- 3. Otimização convexa (sub-gradiente, plano de corte, elipsoide, métodos de pontos interiores)*
 - 1. Um caso especial: Desigualdades Matriciais Lineares*
- 4. Meta-heurísticas (algoritmos evolutivos, arrefecimento simulado, otimização por enxame de partículas)*
- 5. Otimização multiobjectivo*
- 6. Decisão multicritério*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Fundamental concepts*
- 2. Non-linear optimisation (line search methods, downhill simplex)*
- 3. Convex optimisation (subgradient, cutting plane, ellipsoid, interior point methods)*
 - 1. A special case: Linear Matrix Inequalities*
- 4. Metaheuristics (evolutionary algorithms, simulated annealing, particle swarm optimisation)*
- 5. Multiobjective optimisation (scalarising and non-scalarising methods)*
- 6. Multi-criterion decision making (discrete sample case)*

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

O background necessário em otimização não-linear é introduzido nos capítulos 1 e 2. Otimização convexa, incluindo Desigualdades Matriciais Lineares, é tratada no capítulo 3. Meta-heurísticas, numa formulação uni-objetivo, são abordadas no capítulo 4. O capítulo 5 estende estas técnicas para o caso multiobjectivo. Finalmente, métodos de tomada de decisão, numa formulação multicritério, são abordados no capítulo 6.

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

The necessary background in nonlinear optimization is introduced in Chapters 1 and 2. Convex optimisation, including Linear Matrix Inequalities, is covered next. Metaheuristics (single-objective) is dealt in Chapter 4. Chapter 5 extends the techniques in Chapter 4 to the case of more than one objective. Finally decision making, for the discrete sample case and using a multi-criterion formulation, is dealt in Chapter 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas proceder-se-á à exposição dos conceitos; nas aulas práticas executar-se-ão simulações, em Matlab e Simulink, com o objetivo de permitir uma melhor compreensão dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas.

A avaliação da disciplina é distribuída sem exame final.

Executar-se-ão mini-testes (electrónicos) que avaliarão o conhecimento dos alunos em cada bloco.

Cada aluno deverá produzir uma publicação, sobre um tema à sua escolha, que será apresentado e discutido na(s) última(s) aulas(s). A nota final (época normal) será uma ponderação dos mini-testes (40%), da publicação (30%), apresentação (20%) e participação na discussão (10%) dos temas dos restantes colegas. Caso a nota final seja igual ou superior a 10, o aluno passa. Caso contrário, deverá realizar um exame na época de recurso que substitui totalmente a nota da época normal.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

The assessment is distributed without final exam.

Electronic mini-tests will be conducted, which will assess the student's knowledge on each major block.

Each student must produce a publication, in a topic of his choice, which will be presented and discussed during the last lecture(s). The final mark (normal period) will be a weighed sum of the mini-tests (40%), the publication (30%), its presentation (20%), and the participation in the discussion (10%) of the other presentations. If this final mark is 10 or above, the student passes.

Otherwise, he/she must do an exam in the "recurso" period, which will replace the mark of the normal period.

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

O aluno deverá conhecer um conjunto de conceitos e de técnicas, introduzidas nas aulas teóricas, sendo utilizados exercícios e simulações, em Matlab e Simulink, para sedimentar a matéria introduzida nas aulas teóricas. A avaliação desta parte é feita por mini-testes.

Cada aluno escolherá, nas primeiras aulas, um determinado tópico do seu interesse, dentro da programa da disciplina. Receberá, um conjunto de publicações relevantes no tópico de interesse.

Deverá estudá-las, pesquisar abordagens semelhantes e/ou convencionais, e sumariá-las numa publicação de 8 páginas, em inglês, de acordo com o formato da IFAC (<http://www.ifac-control.org/>).

Essa publicação deverá ser entregue ao professor e aos colegas, enquadrando o problema, resumido o estado da arte, descritas as principais contribuições das publicações que recebeu e que pesquisou autonomamente, conclusões e referências. Simultaneamente, cada aluno deverá produzir um power point, em inglês, que apresentará à turma, num espaço de 20 minutos, seguido de discussão. O aluno será avaliado, não só pela sua publicação, apresentação e respostas a perguntas sobre o seu próprio trabalho, mas também pela sua participação na discussão das apresentações dos seus colegas

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

The student must learn a set of concepts and techniques, introduced in the theoretical units, Matlab and Simulink simulations will be conducted in the P units, to consolidate this knowledge.

The assessment is distributed without final exam. Mini-tests will be executed, to assess the student's knowledge in each major block.

Each student will choose, in the first lectures, a topic of his/her interest. He/she will receive a set of papers describing the application of CI techniques within the chosen topic. These must be studied, other related publications must be searched, and they must be summarized in an 8 pages paper, written in English, according to the IFAC (<http://www.ifac-control.org/>) format. This publication must be delivered to the teacher and to his/her colleagues, identifying the problem, the state of the art, the main contributions found in the papers consulted, conclusions and references. Simultaneously, an English power point must be produced, which will presented to the class in a 20 minutes slot, followed by discussion. The student will not only be assessed by the quality of the publication, presentation and answers to questions about his/her own paper, but also by his/her participation in the discussions of the other presentations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *V. Chankong and Y. Y. Haimes, Multiobjective Decision-Making: Theory and Methodology, North-Holland, 1983.*
2. *K. Deb, Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms, Wiley, 2001*
3. *M. Ehrgott, Multicriteria Optimization, 2nd. ed., Springer, 2005.*
4. *J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott, Editors, Multiple Criteria Decision Analysis, State of the Art Surveys, Springer Science+Business Media, New York, 2005.*
5. *D. G. Luenberger, Linear and Nonlinear Programming, Addison-Wesley, 1984.*
6. *K. M.iettinen, Nonlinear Multiobjective Optimization, Springer, 1998.*
7. *Selected research papers.*

Mapa IX - Processamento de Sinal Clínico de Ultrassom/Clinical Ultrasound Signal Processing**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processamento de Sinal Clínico de Ultrassom/Clinical Ultrasound 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; PL=20)

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):

No final desta UC o estudante terá adquirido os conteúdos teóricos descritos em 6.2.1.5., e terá adquirido as seguintes aptidões:

- i) Compreensão dos tópicos básicos de anatomia e fisiologia;*
- ii) Identificação dos diferentes componentes da instrumentação ultrassónica*
- iii) Conhecimento sobre o desenvolvimento de simulações de módulos processamento d sinais ultrassónicos*

Terá adquirido os seguintes resultados de aprendizagem:

- a) Identificação e caracterização das principais regiões anatómicas que são tipicamente analisadas por ultrassom*
- b) Capacidade de analisar os módulos de processamento de sinais (analógicos e digitais) da instrumentação ultrassónica*
- c) Prática de desenvolvimento de módulos de simulação de sistemas ultrassónicos em laboratório*

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 basic topics on anatomy and physiology;*
- ii) Identification of the different types of ultrasound instrumentation components*
- iii) Knowledge of developing ultrasound experimental simulations*

Developing as so the following learning outcomes:

- a) Identification and characterization of the main anatomic regions analyzed through ultrasound instrumentation*
- b) Ability to analyze signal processing modules (analog and digital) of ultrasound instrumentation*
- c) Practice of developing ultrasound simulation models in laboratory*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução á anatomia e fisiologia*
2. *Instrumentação médica de ultrassom:*
 - a. *diagnóstico,*

b. terapia**3. Componentes principais da instrumentação ultrassónica:**

- a. Princípios físicos do ultrassom,
 - b. Eletrónica,
 - c. Software de processamento e análise
- 4. Simulações experimentais:**
- a. 'Phantoms',
 - b. Protocolos de experimentação,
 - c. modelação

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to anatomy and physiology
- 2. Medical Ultrasound instrumentation:
 - a. Diagnostic,
 - b. Therapy
- 3. Principal components of ultrasound instrumentation:
 - a. Physical effects of ultrasound,
 - b. Electronics,
 - c. Software for processing and analysis
- 4. Experimental simulations:
 - a. Phantoms,
 - b. Experimental protocols,
 - c. modelling

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

A aptidão i) está relacionada com o tópico 1 do conteúdo programático, esperando-se que o estudante adquira o resultado de aprendizagem a). A aptidão ii) está diretamente relacionada com o resultado de aprendizagem b) e é conseguida pela aprendizagem dos tópicos 2 e 3 do conteúdo programático; A aptidão iii), relacionada com o resultado de aprendizagem c) é conseguida através do tópico 4.

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

Aptitude i) is related to topic 1 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 2 and 3; aptitude iii), related to the learning outcome c) is achieved through topic 4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Atendendo ao tipo de estudantes-alvo e uma vez que o número de alunos esperado não deverá ultrapassar os 10 por ano, este curso é ensinado em regime tutorial e em ambiente de laboratório de investigação. O professor introduz cada tópico do conteúdo programático mas o estudante tem de efetuar leituras complementares por forma a desenvolver um relatório onde o sustentáculo teórico e os protocolos experimentais, testes efetuados e os resultados das experiências serão reportados. Este relatório deve traduzir um diário de bordo da experiência do aluno no laboratório. Este relatório será exposto oralmente constituindo objeto de avaliação do aluno.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Regarding the target students and since they are expected to be less than 10 per year, this course is lectured in a tutorial basis and in the research laboratory environment. Teacher introduces each topic of the syllabus but each student performs complementary readings in order to develop a report where the theoretical background and the experimental setups, tests and results are summarized. This report constitutes a logbook of future developments in the area. This report and its oral exposition constitute the students' individual assessed.

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

Pretende-se que a metodologia de ensino descrita em 6.2.1.7. promova o treino dos estudantes no desenvolvimento de simulações laboratoriais com vista a futuras investigações na área. A experiência prática, capacidade de síntese e capacidade de exposição oral de conhecimentos científicos são características desejáveis num jovem investigador, pelo que são encorajadas e avaliadas. Os 3 resultados de aprendizagem apontados são conseguidos pela supervisão sistemática do desenvolvimento da disciplina.

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' training of developing laboratorial simulations of ultrasound systems regarding future research in the field. Practical experience, synthesis ability and the capacity of orally explaining scientific matters are desirable characteristics of a researcher, therefore encouraged and assessed. The 3 learning outcomes pointed out are achieved through close supervision.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Doppler Ultrasound Principles and Instruments, Frederick W. Kremkau, B. Saunders Company- a division of Harcourt Brace & Company*
- *Physics and instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound, Peter Fish, John Wiley & Sons, Inc*
- *Diagnostic Ultrasonics: Principles and use of instrumentation, W.N. McDickens, Churchill Livingstone*
- *Livros disponíveis na biblioteca da universidade sobre fisiologia e anatomia/Anatomy and Physiology books available in the university library*
- *Artigos científicos/Research articles*

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):

Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano (T=30; PL=20)

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):

No final desta UC o estudante terá adquirido os conteúdos teóricos descritos em 6.2.1.5., e terá adquirido as seguintes aptidões:

- i) Conhecimento sobre os conceitos básicos de sinais estocásticos;*
- ii) Visão geral sobre métodos típicos de estimação espectral*
- iii) Visão geral sobre métodos típicos de redução de ruído*
- iv) Visão geral sobre métodos de processamento inteligente de sinal aplicado a sinais biomédicos*

Terá adquirido os seguintes resultados de aprendizagem:

- a) Diferenciação entre sinais determinísticos e estocásticos*
- b) Capacidade de escolha de um método de estimação e análise de sinais estocásticos*
- c) Capacidade de escolha de um método de redução de ruído*

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) Knowledge of the basic concepts on stochastic signals;*
- ii) Overview of typical methods of spectral estimation*
- iii) Overview of typical noise reduction methodologies*
- iv) Overview of intelligent signal processing methods applied to biomedical signals*

Developing as so the following learning outcomes:

- a) Differentiation between deterministic and stochastic signals*
- b) Ability to choose a method to estimate and analyze stochastic signals*
- c) Ability to choose a method for noise reduction*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos básicos**
 - a. Sinais determinísticos e estocásticos**
 - b. Amostragem**
 - c. Transformações de sinais determinísticos**
- 2. Análise e Processamento de sinais estocásticos:**
 - a. Correlação e densidade espectral,**
 - b. Métodos de estimação espectral**
- 3. Ruído e extração de ruído:**
 - a. Conceitos gerais,**
 - b. Métodos de redução/extração de ruído,**
- 4. Processamento de sinal Inteligente:**
 - a. 'Conceitos gerais sobre processamento de sinais usando redes neuronais,**
 - b. Redes neuronais para estimação e classificação de parâmetros,**

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Basic concepts:**
 - a. Deterministic and stochastic signals**
 - b. Sampling**
 - c. Deterministic signals transformations**
- 2. Stochastic signals processing and analysis**
 - a. Correlation and spectral densities**
 - b. Spectral estimation methods**
- 3. Noise and noise extraction**
 - a. General concepts**
 - b. Noise reduction/extraction methodologies**
- 4. Intelligent signal processing**
 - a. General concepts about signal processing using neural networks**
 - b. Neural networks for parameter estimation and classification**

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

A aptidão i) está relacionada com o tópico 1 do conteúdo programático, esperando-se que o estudante adquira o resultado de aprendizagem a). As aptidões ii) e iv) estão relacionada com o resultado de aprendizagem b) sendo conseguidas pela aprendizagem dos tópicos 2 e 4 do conteúdo programático; A aptidão iii), relacionada com o resultado de aprendizagem c) é conseguida através do tópico 3.

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

Aptitude i) is related to topic 1 of the syllabus, being expected that student acquires the learning outcome a). Aptitudes ii) and iv) are related to the learning outcome b) and it is achieved through lectureship of syllabus' topics 2 and 4; aptitude iii), related to the learning outcome c) is achieved through topic 3.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Atendendo ao tipo de estudantes-alvo e uma vez que o número de alunos esperado não deverá ultrapassar os 10 por ano, este curso é ensinado em regime tutorial e suportado por experiências computacionais. O professor introduz cada tópico do conteúdo programático mas o estudante tem de efetuar leituras complementares por forma a desenvolver as suas experiências computacionais e elaborar posteriormente um relatório onde o sustentáculo teórico e as experiências computacionais, testes efetuados e os resultados das experiências serão reportados. Este relatório deve traduzir um diário de bordo da experiência do aluno no laboratório. Este relatório será exposto oralmente constituindo objeto de avaliação do aluno.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Regarding the target students and since they are expected to be less than 10 per year, this course is lectured in a tutorial basis and supported by computational experimentations. Teacher introduces each topic of the syllabus but each student performs complementary readings in order to develop his/her computational experiments and then elaborate a report where the theoretical

background and the computational experiments, tests and results are summarized. This report constitutes a logbook of future developments in the area. This report and its oral exposition constitute the students' individual assessed.

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

Pretende-se que a metodologia de ensino descrita em 6.2.1.7. promova o treino dos estudantes na avaliação de sinais estocásticos com vista a futuras investigações, em particular na área de processamento de sinal biomédico. A experiência prática, capacidade de síntese e capacidade de exposição oral de conhecimentos científicos são características desejáveis num jovem investigador, pelo que são encorajadas e avaliadas. Os 3 resultados de aprendizagem apontados são conseguidos pela supervisão sistemática do desenvolvimento da disciplina.

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' training of assessing stochastic signals regarding future research particularly in the field of biomedical signal processing. Practical experience, synthesis ability and the capacity of orally explaining scientific matters are desirable characteristics of a researcher, therefore encouraged and assessed. The 3 learning outcomes pointed out are achieved through close supervision.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Biomedical Signal Analysis – a case study approach, Rangaraj Rangayyan, IEEE Press Series in Biomedical Engineering*
- Detection and Estimation Methods for Biomedical Signals, Metin Akay, Academic press*
- Signals and Systems in Biomedical Engineering, Suresh Devasahayam, Kluwer Academic /Plenum Publishers*
- Applied Neural Networks for Signal Processing, Fa-Long and Rolf Unbehauen, Cambridge University Press*
- Artigos científicos/Research articles*

Mapa IX - Telemetria e comunicações submarinas/Underwater Communications and Signal Telemetry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Telemetria e comunicações submarinas/Underwater Communications and Signal Telemetry

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

Sérgio Manuel Machado Jesus

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):

*Dar ao candidato uma visão da propagação acústica submarina a frequências elevadas, especialmente a curtas e médias distâncias em águas pouco profundas ou mesmo muito pouco profundas;
Disponibilizar ferramentas e técnicas de modelação do oceano como um meio de propagação flutuante;
Aproximar técnicas de modulação e igualização para o canal de propagação acústico submarno;
Trabalhar num grupo motivado aprendendo através do exemplo com sinais reais e simulados.
Participar em experiências práticas no mar.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To provide an overview of high frequency acoustic signal propagation in the ocean, specially at short/medium range and in shallow or very shallow water;
To provide tools and techniques for modelling the ocean as a random fluctuating media of propagation;
To approach the modulation and equalization techniques for the underwater acoustic propagation channel;
To work in a motivated team and learn by example with simulated and real ocean signals;*

To participate in experiments at sea.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os seguintes tópicos serão cobertos em UCTS: o oceano como um SLIT; o problema da alta frequência e a violação da LIT; modulação do sinal e limitações do canal; fading do canal; esquemas de igualização monocanal e multicanal; problemas de redes submarinas: SISO e MIMO no caso submarino; técnicas de espalhamento espectral e modulação OFDM no caso do canal submarino.

6.2.1.5. Syllabus:

The following topics shall be covered in UCTS: acoustic signal propagation in the ocean; the ocean as a LTI system; the high-frequency issue and LTI violation; signal modulation and channel limitations; channel fading; single and multichannel equalization schemes; underwater networking issues: SISO to MIMO; underwater spread spectrum and OFDM modulation schemes.

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

O conteúdo proposto encontra-se em linha com o estado da arte na área das redes e da comunicações acústicas submarinas.

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

The proposed content is inline with the state of the art in the uprising area of underwater acoustic communications and networking.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino deste módulo baseia-se num sistema de auto-aprendizagem orientado e seminários. Ao candidato serão entregues um conjunto de tópicos entre os quais será selecionado uma única publicação ou capítulo de livro. Cada duas semanas o candidato fará uma apresentação de 30 minutos sobre um tópico assim como assistirá a seminários dados pelo responsável pelo módulo. Assistirão aos seminários toda a equipa de investigação do laboratório havendo um período para debate com perguntas e respostas. O candidato escolherá um tópico em particular de entre um conjunto dado pelo responsável do módulo. O trabalho será desenvolvido durante o semestre no final do qual será apresentado por escrito e oralmente. A nota dada pelo responsável do módulo, reflectirá o desempenho dos candidatos nas apresentações bi-semanais e na dissertação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based on a oriented self learning system. The student will be given a number of topics within which a single base publication or book chapter is recommended for reading. Each two weeks the student will make a 30 min presentation on one topic. The presentations will be attended by the Lab personnel and followed by a period of time for questions and discussion. The student is proposed a precise topic for work during the semester at the end of which a course dissertation will be presented (written and oral). Marks will be given by the supervisor upon the two-week presentations and the final dissertation.

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

O objetivo desta metodologia de ensino é a da introdução da auto-motivação para a investigação. O candidato adquirirá uma metodologia de auto-avaliação do progresso em cada período de duas semanas e assim uma melhor preparação para o período seguinte do seu programa doutoral dedicado unicamente à investigação. A participação e interação do candidato com os membros da equipa de investigação no seio do laboratório é extremamente importante para o sucesso deste módulo.

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

The objective of the methodology is the introduction to self motivated research. The candidate will acquire a self evaluation of the progress obtained within each two week period and therefore a better preparation for the upcoming research only period under the doctoral program. The participation and interaction of the candidate with the other laboratory personnel is of paramount importance for the success of the module.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] J.P. Proakis and M. Salehi, "Contemporary Communications Systems", Brooks Cole Thomson Learning, 2000.

[2] A.B. Carlson, P.B. Crilly e J.C. Rulledge "Communications Systems", 4 Edition, McGraw-Hill, 2002.

[3] J.G. Proakis, "Digital Communications", 3rd Edition, McGraw-Hill, 1995.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas e Dispositivos Optoelectrónicos/Optoelectronic Devices and Systems

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

José Maria Longras Figueiredo ((T 20, TP 10, PL 15, OT 5, S 10)

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 deve ser capaz de usar os conceitos discutidos em sala de aula para reconhecer as propriedades básicas da matéria e da radiação electromagnética, e reconhecer os fenómenos em que se baseiam no campo da aplicação de dispositivos e sistemas optoelectrónicos, e compreender o princípio de funcionamento dos componentes fotónicos e optoelectrónicos relacionados ao processamento óptico e sistemas de Comunicação.

Compreender os problemas críticos nas áreas de aplicação de optoelectrónica, a realização de cálculos e estimativas para a interpretação de situações específicas ligadas ao desempenho, comportamento de processamento óptico e sistemas de comunicações ópticas.

Realizar procedimentos de estudo e pesquisa documental teve como objectivo compreender os fenómenos e processos na área de processamento de óptica e sistemas de comunicações ópticas, a fim de tratar adequadamente equipamentos, dispositivos e componentes optoelectrónicos, a fim de garantir o uso adequado.

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 the field of Optoelectronic Devices and Systems, and recognize the basic properties of matter and electromagnetic radiation critical to understanding the principle of operation of optoelectronic and photonic components related to Optical Processing and Optical Communications Systems

Understanding critical issues in the areas of application of Optoelectronics, performing calculations and estimates to the interpretation of specific situations linked to the behavior performance of Optical Processing and Optical Communications Systems.

Perform procedures and documentary research study aimed at understanding the phenomena and processes in the field of Optical Processing and Optical Communications Systems, in order to properly handle equipment, devices and optoelectronic components, in order to ensure proper use.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Propriedades das ondas electromagnéticas. Óptica. Difracção e interferência. Interação da radiação electromagnética com a matéria. Propriedades ópticas dos materiais. Guias de onda dieléctricos e Fibras Ópticas. Redes de Bragg em fibra óptica, dispositivos de fibra óptica; aplicações. Fontes ópticas e transmissores ópticos; díodos emissores de luz e lasers. Moduladores e amplificadores de dispositivos ópticos: amplificadores de fibra óptica e amplificadores ópticos semicondutores. Efeitos não lineares em amplificadores. Moduladores, foto-detectores e monitores. Detecção de receptores de luz e óptica, foto-díodos, tubos foto-multiplicadores. Instrumentação e sensores ópticos. Sensores interferométricos. Óptica Integrada; interferómetros, filtros, integração híbrida e integração monolítica; circuitos optoelectrónicos integrados. Processamento de óptica e sistemas de comunicações ópticas. Rádio sobre fibra e Gigabit Ethernet.

6.2.1.5. Syllabus:

Properties of Electromagnetic Waves. Optics. Interference e Diffraction. Interaction of electromagnetic radiation with matter. Optical properties of materials. Dielectric Waveguides and Optical Fibres. Bragg gratings in optical fiber, fiber optic devices; applications. Optical sources and optical transmitters; Light Emitting Diodes and Lasers. Modulators and optical amplifiers devices: Optical fiber amplifiers and semiconductor optical amplifiers. Nonlinear effects in amplifiers. Modulators, Photo-detectors and Displays. Detection of light and optical receivers, photodiodes, photo-multiplier tubes. Optical Instrumentation and Sensors. Interferometric sensors. Integrated Optics; interferometers; filters, hybrid integration and monolithic integration; optoelectronic integrated circuits. Optical Processing and Optical Communications Systems. Radio over fiber and gigabit ethernet.

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

Há coerência do conteúdo do programa com os objectivos do curso a partir dos temas abordados no curso abordará as características básicas da interacção da radiação com a matéria, a teoria electromagnética da luz, os modelos quânticos que permitem escrever comportamentos da matéria e do funcionamento princípios dos componentes e técnicas comuns usadas em optoelectrónica e

fotónica e as principais tendências relacionadas ao processamento óptico e sistemas de comunicações ópticas.

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 discuss 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 and the main trends related to Optical Processing and Optical Communications Systems.

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 operation of devices and systems. 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 reprova.

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 mais recentes, em particular as que dizem respeito ao processamento óptico e aos sistemas de comunicações ópticas.

- resolver questões problemáticas nos domínios de aplicação 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 investigate the devices and systems presented in class lectures. 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 devices.*
 - *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 Optical Processing and Optical Communications Systems.*
 - *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:

Some of the topics that we will cover are still areas of active research and are not yet treated in textbooks. Consequently, a combination of class notes and lecture slides will be provided on each topic. However, several of the basic concepts are covered in the following textbooks:

- 1- *Optoelectronic Devices And Systems, Por S. C. Gupta, PHI Learning Pvt. Ltd., 2005.*
- 2- *Physics of Optoelectronic Devices/ Physics of Photonic Devices, Shun Lien Chuang, Wiley-Interscience (1995, 2009)*
- 3- *Principles of Lightwave Communications, Goran Einarsson, John Wiley & Sons, 1996.*
- 4- *Fiber-optic Communications Systems, Govind P. Agrawal, Wiley Inter-Science, 2002*

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

Mapa IX - Detecção e localização de alvos sonar / Sonar Target Detection and Localization

6.2.1.1. Unidade curricular:

Detecção e localização de alvos sonar / Sonar Target Detection and Localization

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

Sérgio Manuel Machado Jesus (T=30; PL=20)

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):

- Fornecer uma visão sobre a propagação de sinais acústicos submarinos e como são afetados pelo meio de propagação (fundo e coluna de água);*
- Estudar métodos de processamento de antenas coerente no espaço e no tempo;*
- Adquirir a capacidade para desenvolver técnicas e algoritmos para deteção sonar ou exploração submarina assim como a sua utilização em problemas inversos;*
- Trabalhar num grupo motivado aprendendo com o exemplo em sinais simulados e reais obtidos no mar;*
- Participar em experiências de captação de dados no mar.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To provide an overview of acoustic signal propagation in the ocean and how the signal is affected by the media (water and bottom layers);
To study space and time coherent methods for array processing;
To acquire the capabilities to design techniques and algorithms for sonar detection / exploration and their usage in inverse problems;
To work in a motivated team and learn by example with simulated and real ocean signals;
To participate in experiments at sea*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Matched-Field Processing (MFP) é uma técnica que usa a informação ambiental juntamente com processamento de antenas para a deteção e localização de alvos sonar em acústica submarina. MFP pode ser vista como uma generalização de um formador de feixes de ondas planas ao caso das ondas não planas e do seu uso conjunto com modelos computacionais de propagação acústica. Os seguintes tópicos deverão ser cobertos em STDL: interação do sinal acústico com o oceano e respetivas fronteiras; a influência da coluna de água e do fundo marinho; deteção ótima de sinal; processamento de antenas; exploração da coerência do sinal; formação de feixes: ondas planas, com restrições, alta-resolução, ondas não planas; problemas inversos em acústica submarina: fundo e coluna de água; otimização computacional. O treino dos candidatos será completado por testes em dados reais e simulados, que também deverão incluir uma visão sobre os procedimentos experimentais de aquisição de sinal no mar.

6.2.1.5. Syllabus:

Matched-Field Processing (MFP) is a technique that uses environmental information together with array processing for target detection and localization in underwater acoustics. MFP can be viewed as a generalization of planewave beamforming to non-plane waves with the usage of computational propagation models. The following topics shall be covered in STDL: interaction of the acoustic signal with the ocean and ocean boundaries; the influence of the water column and the sea bottom; optimal signal detection; spatial array processing; exploiting signal coherence; beamforming: plane wave, constrained, high - resolution, non-plane wave; inverse problems in underwater acoustics: bottom and water column; computational optimization. Thus, training must be completed by simulated and real data signal processing, which in turn must include an overview on experimental data gathering procedures at sea.

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

Este é um módulo de ensino de um programa doutoral. Este módulo consiste numa série de tópicos que servem como introdução a uma área de investigação. Assim, os objetivos do módulo e o seu conteúdo constituem um par inseparável e único, apoiado no mais recente conhecimento na área e portanto perfeitamente coerentes. Para os candidatos que continuarão o seu trabalho nesta área, este módulo constitui uma introdução para um possível tópico de investigação, para os outros que se encontram em caminhos de investigação paralelos noutras áreas constitui uma visão superficial do que pode ser e é efetivamente feito em processamento de sinal acústico submarino com ferramentas que são comuns a muitas outras da engenharia eletrónica.

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

This is a teaching module of a doctoral program. It basically consists in a series of topics that serve as introduction to a research field. Therefore the module objectives and content are a unique piece, supported in the most recent knowledge on the field and thus perfectly coherent. For those candidates that will continue in the field this module works as an introduction of a possible topic of research, for those on parallel paths or pursuing work in other fields it constitutes an overview of what can be and is actually done in underwater acoustics using signal processing tools that are common to many other research fields of electrical engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino deste módulo baseia-se num sistema de auto-aprendizagem orientado e seminários. Ao candidato serão entregues um conjunto de tópicos entre os quais será selecionado uma única publicação ou capítulo de livro. Cada duas semanas o candidato fará uma apresentação de 30 minutos sobre um tópico assim como assistirá a seminários dados pelo responsável pelo módulo. Assistirão aos seminários toda a equipa de investigação do laboratório havendo um período para debate com perguntas e respostas. O candidato escolherá um tópico em particular de entre um conjunto dado pelo responsável do módulo. O trabalho será desenvolvido durante o semestre no final do qual será apresentado por escrito e oralmente. A nota dada pelo responsável do módulo, reflectirá o desempenho dos candidatos nas apresentações bi-semanais e na dissertação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based on a oriented self learning system and seminars. The candidate will be given a number of topics within which a single base publication or book chapter is recommended for reading. Each two weeks the candidate will make a 30 min presentation on one topic and will attend seminars given by the module responsible. The presentations will be attended by the laboratory personnel and followed by a period of time for questions and discussion. The candidate will chose a precise topic for work among a predefined set given by the module responsible. The work will be developed during the semester at the end of which a course dissertation will be presented (written and oral). Marks will be given by the supervisor upon the two-week presentations and the final dissertation.

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

O objetivo desta metodologia de ensino é a da introdução da auto-motivação para a investigação. O candidato adquirirá uma metodologia de auto-avaliação do progresso em cada período de duas semanas e assim uma melhor preparação para o período seguinte do seu programa doutoral dedicado unicamente à investigação. A participação e interação do candidato com os membros da equipa de investigação no seio do laboratório é extremamente importante para o sucesso deste módulo.

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

The objective of the methodology is the introduction to self motivated research. The candidate will acquire a self evaluation of the progress obtained within each two week period and therefore a better preparation for the upcoming research only period under the doctoral program. The participation and interaction of the candidate with the other laboratory personnel is of paramount importance for the success of the module.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] R.J. Urick. *Principles of Underwater Sound*. McGraw-Hill, New York, 1983.

[2] F. Jensen, W. Kuperman, M. Porter, and H. Schmidt. *Computational Ocean Acoustics*. AIP Series in Modern Acoustics and Signal Processing, New York, 1994.

[3] A. Tolstoy. *Matched Field Processing for Underwater Acoustics*. World Scientific, Singapore, 1993.

[4] S.M. Kay. *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Detection Theory, volume 2*. Prentice-Hall, New Jersey, USA, 1998.

[5] Harry L. Van Trees. *Optimum Array Processing: Part IV of Detection, Estimation, and Modulation Theory*. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA, 2002.

Mapa IX - Characterization of electronic devices

6.2.1.1. Unidade curricular:

Characterization of electronic devices

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

Henrique Leonel Gomes (T=30; PL=20)

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 objectivo desta disciplina é fornecer um conjunto de conhecimentos sobre técnicas de caracterização eléctrica de componentes electrónicos, nomeadamente transístores, díodos condensadores e memórias.

A disciplina é essencialmente prática. Aborda quer medidas em estado estacionário (DC) quer medidas com base pequenos sinais (técnicas de impedância). É dado especial ênfase as técnicas para observar impurezas eletricamente ativas e que frequentemente degradam as características dos componentes electrónicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this course is to provide a sufficiently detailed understanding of the most important physical techniques for device characterization with emphasis on the basics of the technique, the underlying physics, the instrumental aspects, the practical use and the benefits and problems related to their application in materials science and nanoelectronics, with a focus on the problems of nanometer scale characterization. The material covered includes the basic theory and then how it can be utilized to probe the semiconductor parameters such as the carrier type, density, and their effect on material properties. Many of these techniques require special structures. Methods developed for evaluation of basic electronic devices will also be covered, as well as possible sources or errors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componentes electrónicos, com base em materiais inorgânicos e orgânicos.

Caracterização eléctrica de transístores, díodos condensadores e memórias resistivas.

*Medição de sinais eléctricos muito fracos (fento-amps e nanovolts).
Técnicas de medida com pequenos sinais para a detecção de impurezas eletricamente ativas.
Gráficos de capacidade-tensão (C-V) para medir a concentração de dopantes.
Correntes termo-estimuladas para medir impurezas electricamente ativas.
Técnicas com base em transientes na capacidade (Deep Level Transient Spectroscopy (DLTS)) e na corrente current transient spectroscopy).
Excitação óptica ((Photo-Induced Current Transient Spectroscopy (PICTS)).
Caracterização de componentes optoelectrónicos (células solares e díodos emissores de luz).
Técnicas com base no ruído eléctrico.
Cuidados especiais a ter na caracterização de componentes à escala nano métrica.
Utilização de microscópios de força atómica (AFM).*

6.2.1.5. Syllabus:

*Materials. Inorganic versus organic compounds. The concept of functional and smart materials.
Molecular Electronics. Exploitation of organic materials in electronics and optoelectronics.
Moving in the Nanoworld. Seeing and manipulating materials on the nanoscale. The development of atomic resolution microscopes.
Low-level electrical characterization techniques.
Techniques to measure impurity states in devices (Deep level transient spectroscopy, AC impedance spectroscopy, Thermal detrapping currents)
AFM and STM techniques*

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

*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.*

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

This course intends to provide training in material processes used in the fabrication of electronic devices such as single crystal growth, implantation, lithography, etching, spin coating, ink-jet printing and thin film growth. Methods of device packaging. Sources of failure and methods of fault diagnosis in devices.

Expected learning outcomes:

- *Enhanced critical thinking, analytical and problem solving skills in electronics devices and engineering*
- *An understanding of device materials and the structure and behavior.*
- *An understanding of the importance of device materials in the modern world.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta disciplina alunos medem um conjunto de componentes electrónicos desde, transístores de efeito de campo, díodos, condensadores e memórias resistivas. Aprendem a usar um conjunto diversificado de instrumentação para fazer medidas eléctricas e a minimizar ruído eléctrico e artefactos.

A avaliação é feita da seguinte forma:

Exame (30%): Este exame cobre os aspectos teóricos.

Lab-book (60%). Trata-se de um caderno de laboratório que obedece a um conjunto de regras definidas e onde 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". O caderno é inspecionado e discutido com o aluno periodicamente. Esta discussão serve de base à avaliação.

Apresentação oral (10%): Trata-se de um tema escolhido dentro dos conteúdos da disciplina por exemplo "Cuidados a ter na caracterização de nano-transístores"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Core concepts, theories and approaches to numerous problems concerning different forms of device materials will be covered in tutorial lectures.

Assessment in this course is derived on the following basis:

- *Exam: (40%): This exam will cover all aspects of the course consisting of formal tutorials, nominated reading material (from course handouts). It will consist of a combination of essay-style answers and calculations.*

- *Lab-book (50%). The student will fabricate and measure a number of electronic devices. This practical work is recorded by the student in a 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.*
- *Oral presentation in specific topic selected by the student (10%).*

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

Nesta disciplina dá-se ênfase aos aspectos práticos envolvidos nas medidas elétricas. Os alunos apreendem fazendo. Os componentes electrónicos escolhidos são os que vão ser usados pelo aluno na sua dissertação. O aluno é treinado para os aspectos práticos da sua tese.

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

This course intends to provide training in electrical characterisation techniques.

During this course the students will be deeply involved in the electrical characterization of a number of electronic devices being fabricated previously in the course “Design and fabrication of electronic devices”. There is a strong emphasis on the practical aspects. The student will learn by doing it. The devices selected to be measured will be the ones already planned for the work-plan of the dissertation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- [1] *The Electrical Characterization of Semiconductors: Majority Carriers and Electron States, edited by P. Blood and J. Orton (Academic, London, 1992).*
- [2] *Nanotechnology: Molecular Speculations on Global Abundance, B C Crandell, 1996 (MIT Press)*
- [3] *Nanotechnology: Towards a Molecular Construction Kit, Arthur Ten Wolde, 1998 (Netherlands Study Centre for Technology Trends).*

Mapa IX - Invariant Object Categorisation and Recognition in the Visual Cortex

6.2.1.1. Unidade curricular:

Invariant Object Categorisation and Recognition in the Visual Cortex

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

Johannes Martinus Hubertina du Buf (T=30; PL=20)

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):

To become familiar with state-of-the-art models of cortical image processing for general object categorisation and recognition with invariance to translation, rotation and scaling, with face recognition as a special case.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To become familiar with state-of-the-art models of cortical image processing for general object categorisation and recognition with invariance to translation, rotation and scaling, with face recognition as a special case.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Basic anatomy of the visual cortex and other brain regions involved*
- 2. Bottom-up and top-down data streams in the ventral and dorsal areas*
- 3. Attention and models of Focus-of-Attention; face detection revisited*

4. *Multi-scale processing: from fast but coarse to slow and precise*
5. *Generalisation and the construction of group templates in memory*
6. *Invariance by dynamic routing (anchoring of input object and template)*
7. *Benchmarking of methods: algorithms, complexity, robustness and performance*
8. *Bootstrapping the system: gist vision based on trained neural networks*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Basic anatomy of the visual cortex and other brain regions involved*
2. *Bottom-up and top-down data streams in the ventral and dorsal areas*
3. *Attention and models of Focus-of-Attention; face detection revisited*
4. *Multi-scale processing: from fast but coarse to slow and precise*
5. *Generalisation and the construction of group templates in memory*
6. *Invariance by dynamic routing (anchoring of input object and template)*
7. *Benchmarking of methods: algorithms, complexity, robustness and performance*
8. *Bootstrapping the system: gist vision based on trained neural networks*

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

A selection of research topics at state-of-the-art level (recent publications) for self study

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

A selection of research topics at state-of-the-art level (recent publications) for self study

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Self study with weekly tutoring meetings.

Evaluation: Preparation of summary report with oral examination.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Self study with weekly tutoring meetings.

Evaluation: Preparation of summary report with oral examination.

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

PhD students learn to analyse and understand recent scientific papers with the help of the tutor.

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

PhD students learn to analyse and understand recent scientific papers with the help of the tutor.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A selection of recent papers; to be announced for each year.

Mapa IX - Low-level Image Representations in the Visual Cortex

6.2.1.1. Unidade curricular:

Low-level Image Representations in the Visual Cortex

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

Johannes Martinus Hubertina du Buf (T=30; PL=20)

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):

To become familiar with multi-scale image representations based on Gabor wavelets and state-of-the-art detection schemes for lines, edges, keypoints and special patterns like periodic textures.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To become familiar with multi-scale image representations based on Gabor wavelets and state-of-the-art detection schemes for lines, edges, keypoints and special patterns like periodic textures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Basic Gabor wavelet representation*
- 2. Response interference effects*
- 3. Detection accuracy of lines and edges using local modulus and phase*
- 4. Keypoint detection with cross-orientation inhibition*
- 5. Detection stabilisation in scale space*
- 6. Application of keypoints: face detection*
- 7. Models of cortical bar and grating cells*
- 8. Application of bar and grating cells: diatom image analysis*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Basic Gabor wavelet representation*
- 2. Response interference effects*
- 3. Detection accuracy of lines and edges using local modulus and phase*
- 4. Keypoint detection with cross-orientation inhibition*
- 5. Detection stabilisation in scale space*
- 6. Application of keypoints: face detection*
- 7. Models of cortical bar and grating cells*
- 8. Application of bar and grating cells: diatom image analysis*

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

A selection of research topics at state-of-the-art level (recent publications) for self study

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

A selection of research topics at state-of-the-art level (recent publications) for self study

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Self study with weekly tutoring meetings.

Evaluation: Preparation of summary report with oral examination.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Self study with weekly tutoring meetings.

Evaluation: Preparation of summary report with oral examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
PhD students learn to analyse and understand recent scientific papers with the help of the tutor.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
PhD students learn to analyse and understand recent scientific papers with the help of the tutor.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
A selection of recent papers; to be announced for each year.

Mapa IX - Desenho e fabricação de dispositivos electrónicos/Design and fabrication of electronic devices

6.2.1.1. Unidade curricular:
Desenho e fabricação de dispositivos electrónicos/Design and fabrication of electronic devices

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Henrique Leonel Gomes (T=30; PL=20)

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):
Introduz-se o processamento e a fabricação de materiais de nanoestruturas para aplicações avançadas de componentes electrónicos, nomeadamente transístores, díodos e memórias resistivas. Fornece-se competências sobre técnicas para a caracterização de componentes electrónicos. Familiarização com dispositivos eletrônicos de alto desempenho fabricados com materiais inorgânicos (Si, SiC, Si-Ge) materiais orgânicos (semicondutor polímeros e moléculas) e até mesmo de materiais biológicos (ADN, enzimas, etc.)

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To introduce the basis of nanoscale processing, the fabrication of nanostructures for advanced device applications and to understand the techniques for the characterisation of device structures. To consider 'top-down' vs 'bottom-up' fabrication processes. To study differing material systems for high performance electronic devices. These include inorganic materials (Si, SiC, Si-Ge) organic materials (semiconducting polymers and molecules) and even biological materials (DNA, enzymes, etc).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
*- Métodos de processamento do silício; Sputtering, deposição química a vapor (CVD).
- Roteiro de semicondutores componentes electrónicos; tecnologia de dieléctricos, poli-Si,
- Além CMOS - os desafios materiais de estruturas ultra-finas. MOSFETs para tecnologias abaixo dos 15nm.
Nano-litografia; foto-litografia, tecnologias foto-litográficas para a fabricação de componentes à nano escala.*

6.2.1.5. Syllabus:
Si processing methods; Sputtering, Chemical vapour deposition (CVD). Reactive ion etching (RIE).

Semiconductor device roadmap; Silicon-on-insulator technology. Gate dielectrics, poly-Si, high-k dielectrics. Beyond CMOS – the material challenges of ultra-thin body (UTB) MOSFETs for sub-15nm gate technologies. Top-down approach to nanolithography; EUV photolithography, photoresist technologies for the nanoscale. Processing III-V semiconductors including nitrides; molecular-beam epitaxial (MBE), chemical beam epitaxial (CBE), metal-organic CVD (MOCVD), quantum wells. Si-Ge, SiC, Diamond: synthesis, defects and properties. Bottom-up approach. Chemical self-assembly. Spontaneous formation and ordering of nanostructures. Synthesis and properties of nanoparticles, nano-clusters, nanotubes, nanowires and nanodots. Fabrication of plastic electronic devices, spin-coating, printing techniques and self-assembling. Fabrication of flexible electronics circuits in large scale.

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

Este curso pretende fornecer um treino adequado em processos materiais usados na fabricação de dispositivos eletrônicos, como o crescimento de cristal único, implantação, litografia, gravura, “spin coating”, impressão a jato de tinta e crescimento de filmes finos. Encapsulamento do componente. Métodos de diagnóstico de falhas em componentes eletrônicos.

Resultados esperados de aprendizagem:

- *Pensamento crítico, analítico e habilidades para resolver problemas em dispositivos eletrônicos e engenharia*
- *Uma compreensão dos materiais e da estrutura dos componentes eletrônicos e do comportamento.*
- *Uma compreensão da importância de materiais e dos componentes eletrônicos no mundo moderno.*

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

This course intends to provide training in material processes used in the fabrication of electronic devices such as single crystal growth, implantation, lithography, etching, spin coating, ink-jet printing and thin film growth. Methods of device packaging. Sources of failure and methods of fault diagnosis in devices.

Expected learning outcomes:

- *Enhanced critical thinking, analytical and problem solving skills in electronics devices and engineering*
- *An understanding of device materials and the structure and behavior.*
- *An understanding of the importance of device materials in the modern world.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Conceitos fundamentais e modelos para inúmeros problemas relativos a materiais para componentes eletrônicos serão abordados em palestras tutoriais.

avaliação desta disciplina é feita da seguinte forma:

- *Exame: (40%): Este exame irá abranger todos os aspectos da disciplina*
- *Laboratório (50%). O aluno vai fabricar e medir uma série de dispositivos eletrônicos. Este trabalho prático é registado pelo estudante num caderno de laboratório ou “Lab-book” fornecido no início do semestre. Em cada aula de laboratório o docentes inspeciona o caderno de laboratório discutir com o aluno as observações que ele anotou.*
- *Apresentação oral em um tópico específico selecionado pelo aluno (10%).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Core concepts, theories and approaches to numerous problems concerning different forms of device materials will be covered in tutorial lectures.

Assessment in this course is derived on the following basis:

- *Exam: (40%): This exam will cover all aspects of the course consisting of formal tutorials, nominated reading material (from course handouts). It will consist of a combination of essay-style answers and calculations.*
- *Lab-book (50%). The student will fabricate and measure a number of electronic devices. This practical work is recorded by the student in a 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.*
- *Oral presentation in specific topic selected by the student (10%)*

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

O objetivo principal deste curso é ensinar aos alunos a fabricar componentes eletrônicos. Nos laboratórios UAIG, eles aprendem como crescer filmes ultrafinos por automontagem, e por sublimação em vácuo. Aprendem também a depositar camadas de metal e como usar máscaras para a fabricação de matrizes de microeletrodos. Durante a disciplinas os alunos fabricaram os seguintes componentes eletrônicos:

- *Memórias resistivas baseados em nano partículas de metais.*
- *Transístores de película fina à base de polímeros semicondutores.*

-Condensadores (MIS) baseados em polímeros semicondutores.

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 fabricate electronic devices. In the UAlg laboratories, they can learn how to grow ultra-thin films by self-assembling, and by vacuum sublimation. They also learn how to deposit metal layers and how to use shadow mask for the fabrication of microelectrode arrays. During this course students will fabricate a number of real electronic devices. These include:

-Resistive memory devices based on metal-nanoparticles.

-Thin film transistors based on semiconducting polymers

-Metal-Insulator-Semiconductor (MIS) capacitors based on semiconducting polymers.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] Materials for Semiconductor Devices, C. R. M. Grosvenor, Institute of Metals, 1987.

[2] Processing of Semiconductors, ed. K.A. Jackson et al. VCH, 1996.

[3] The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication, S. A. Campbell, OUP, 1996.

[4] Semiconductor Devices, Physics, and Technology, S. M. Sze, Bell Telephone Laboratories, Inc., 1985

[5] Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology, ed. Yoshio Nishi and Robert Doering, Marcel Dekker, Inc. 2000.

[6] Nanoelectronics and Information Technology-Advanced Electronic Materials and Novel Devices, Edited By Rainer Waser, Wiley-VCH, 2003.

[7] The Electrical Characterization of Semiconductors: Majority Carriers and Electron States, edited by P. Blood and J. Orton (Academic, London, 1992).

[8] Mico-Nanofabrication, Z Cui (Springer, 2005).

Mapa IX - Biosensors and Bioelectronics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biosensors and Bioelectronics

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

Henrique Leonel Gomes (T:3=; PL:20)

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-Transistores para a detecção de substâncias químicas em meios eletrolíticos.

(Arquitetura e desenho do transistor. 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-Transistores 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- Wire-less 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.

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% of the final mark.*

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 prática. 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.

Aprende 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.
- [7] Donald G. Buerk, *Biosensors: Theory and Applications*, 1995, CRC.
- [8] A. E. G. Gass, Jon Cooper, *Biosensors: A practical Approach*, 2^a ed., 2004, Oxford University Press, USA.
- [9] Robert S. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, et al., *Handbook of Biosensors and Biochips*, Wiley, 2008.

Mapa IX - Research seminars**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Research seminars

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

Vários / Various

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

Vários

Os seminários serão leccionados pelos professores do departamento e por professores e/ou cientistas convidados pertencentes a outras universidades nacionais ou estrangeiras.

Os seminários também podem se dados pelos alunos do plano doutoral

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

Various

Lecturers from the university or external lectures, researchers, or other professionals from other institutions, including universities and companies. Students are also enrolled, and each student will give one research seminary in each semester.

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

O conjunto de seminários será dividido em dois temas principais:

(i) seminários sobre aspectos gerais do desenvolvimento das atividades de investigação. Devem abordar temas como: métodos de investigação em Engenharia Electrónica e Telecomunicações, escrita de propostas de projetos, aspectos políticos económicos e sociais da investigação em Engenharia Electrónica e Telecomunicações e disseminação dos resultados científicos.

(ii) seminários de carácter científico com ênfase nas áreas de especialização do plano doutoral.

Esta unidade curricular envolve a preparação, apresentação, e discussão pelo aluno dum seminário semestral sobre um tópico avançado. O responsável por esta unidade curricular escolherá, em conjunto com o estudante e o seu(s) orientador(es) o tema do seminário.)

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The seminars are divided into two main topics:

(i) Seminars about general aspects of science. They will mention themes such as methods for research, writing of proposals, political, economical, and social aspects of research in electronic Engineering and Telecommunications.

(ii) Seminars of scientific topics closely related with the scientific areas of PDEET.

Each individual student will prepare a seminary each semester about a specific topic.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

De acordo com os objectivos enunciados acima os conteúdos incidem quer sobre matérias específicas das áreas de especialização do plano doutoral, quer sobre aspectos gerais, nomeadamente sobre métodos de investigação em Engenharia Electrónica e Telecomunicações, escrita de propostas de projetos, aspectos políticos económicos e sociais da investigação em Engenharia Electrónica e Telecomunicações e disseminação dos resultados científicos, empreendedorismo e patentes.

6.2.1.5. Syllabus:

The research seminars are lectured by specialized researchers, professionals or lecturers, which often come from external institutions. Their objective is twofold:

(i) Provide basic knowledge about specific topics related with the research Areas of PDEET

(ii) Provide knowledge's about general aspects of a career in electronic engineering , namely economical, political and social aspects.

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

A apresentação de seminários por cientistas de renome nas diversas áreas de especialização, coloca os alunos em ambientes interdisciplinares é a forma ideal de apelar à capacidade científica, alertando os alunos para a existência de problemas comuns em diversas áreas científicas e fomentando o interesse pela investigação científica e inovação.

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

The students will be exposed to a multidisciplinary research environment. They will become aware of common problems in different research areas, as well as different approaches to solve them.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos são avaliados através de um seminário feito por eles em cada semestre. A apresentação e discussão do seminário terá lugar numa sessão com a participação todos os estudantes de doutoramento do departamento.

Os parâmetros de avaliação serão essencialmente a capacidade de organização, comunicação e de expressão em língua inglesa. Os seminários são obrigatórios para todos os alunos do doutoramento mesmo quando versam temas de outras áreas científicas diferente da área científica onde o aluno esta registado.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students are assessed by given semester an individual seminary. The parameters that are considered are the following (i) ability to organize and structured the presentation and (ii) communication skills in English.

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

N. A.

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

N. A.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

N. A.

Mapa IX - Plano de tese/Thesis Work Plan**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Plano de tese/Thesis Work Plan

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

Professores ou investigadores doutorados/ lecturer or a researcher with a PhD degree

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

O numero de orientadores não pode ser superior a dois. Um dos orientadores deve pertencer à Universidade do Algarve.

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

The number of supervisors cannot be higher than two. One of the advisors must belong to the University of Algarve.

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

Esta UC tem por objetivo preparar o aluno de doutoramento a escrever uma proposta para uma tese de doutoramento. O trabalho é orientado pelo supervisor. No final da UC, espera-se com o aluno tenha adquirido os conhecimentos e competência necessárias para defender com sucesso a sua tese de doutoramento.

Em concreto espera-se que o candidato a doutoramento desenvolva as seguintes competências:

- Capacidade para conceber, projetar, adaptar e realizar uma investigação significativa respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas.*
- Adquirir, competências, aptidões e métodos de investigação associados a um domínio científico.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to prepare the doctoral student to write a proposal for a doctoral thesis. At the end of the course, it is expected the student has acquired the knowledge and skills necessary to successfully defend his doctoral thesis.

Specifically it is expected that the doctoral candidate to develop the following skills:

- Ability to conceive, design, adapt and perform research respecting the requirements imposed by the standards of academic quality and integrity.*
- Acquire, competencies, skills and research methods associated with a scientific field*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A proposta de tese tem uma componente escrita e uma componente oral. O documento escrito deverá incluir, entre outros elementos, um levantamento detalhado sobre o estado da arte e trabalho relacionado com o tema de investigação, a descrição do(s) problema(s) que se pretende resolver e um plano de atividades. O documento deve ter entre 15-20 páginas e recomenda-se que seja organizado na seguinte forma: (i) estado da arte, (ii) contribuições científicas, (iii) métodos e técnicas, (iv) plano de trabalhos e metodologia final e por último os (v) marcos científicos.

A proposta de tese é apresentada oralmente e discutida pela Comissão de Acompanhamento de Tese, que inclui o orientador e dois professores especialistas na área científica da tese um dos quais preferencialmente externo à UAAlg. Durante a defesa da proposta de tese será examinado o nível de conhecimentos do aluno e a sua aptidão para realizar investigação científica.

6.2.1.5. Syllabus:

The thesis work-plan unit has two components, a written one (thesis work-plan) and an oral component where the student defends his plan in the presence of his PhD committee. The thesis work-plan should describe the central research question and the methodology to be used to answer the question. It should also explain how the project contributes to existing research on the topic and identify primary and secondary sources. This document (usually around 15-20 pages) should include a working thesis statement and evidence for main arguments. It is recommend that the

document is organized as follows: (i) state of the art, (ii) scientific contributions (iii) experimental methods and tools, (iv) methodology and (v) scientific milestones. The student will give an oral presentation for his PhD committee. The committee evaluates the student ability to carry research for a PhD degree.

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

A preparação da tese de doutoramento envolve fases muito variadas que dão ao aluno um conhecimento direto acerca dos métodos de investigação em Engenharia Electrónica e Telecomunicações. Tipicamente, o trabalho de doutoramento envolve as seguintes fases (i) a escolha de um tema, (ii) caracterização do estado do conhecimento (iii) identificação de problemas em aberto, (iv) caracterização do problema de doutoramento as principais dificuldades, (v) construção de modelos e de soluções inovadoras, (vi) validação das soluções encontradas comparando-as com as existentes. Em cada uma destas fases, a aprendizagem resulta do contacto direto entre o aluno e o supervisor que lhe transmite não só o conhecimento acerca dos métodos de investigação mas também outros valores como a o rigor ou atitudes éticas. Estas várias fases do processo de doutoramento dão ao aluno um conhecimento profundo do processo de investigação.

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

The preparation of the thesis involves very different stages that give the student knowledge about research methods in Electronics and Telecommunications Engineering. Typically, the doctoral thesis involves the following steps (i) choosing a topic, (ii) characterizing the state of knowledge (iii) identification of open issues, (iv) characterizing the problem by identifying the major difficulties, (v) building models and innovative solutions, (vi) validation of the solutions by comparing them with existing ones. In each of these phases, the learning results from direct contact between the student and supervisor that gives you not only the knowledge of research methods but also other values, such as rigor and ethical attitudes. These various stages of doctoral give the student a thorough understanding of the research process.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho desta UC segue um regime tutorial. É espera-se que o aluno avance no seu trabalho com base em reuniões periódicas com o seu orientador. A calendarização dos trabalhos de preparação da tese assim como a qualidade das propostas é validada com base num acompanhamento regular por parte do supervisor. No final do ano é feito um seminário onde os alunos irão apresentar as suas propostas de tese. A proposta de tese é apresentada oralmente e discutida pela Comissão de Acompanhamento de Tese, que inclui o orientador e dois professores especialistas na área científica da tese um dos quais preferencialmente externo à UAlg. Durante a defesa da proposta de tese será examinado o nível de conhecimentos do aluno e a sua aptidão para realizar investigação científica. Esta avaliação é feita com base no relatório escrito e na apresentação oral. A avaliação esta regulamentada no artigo nº 27 do Regulamento de 2º e 3º ciclos da Universidade do Algarve.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The thesis proposal is presented orally and discussed by the PhD Committee. This, which includes the PhD advisor, two experts in the scientific field of thesis One of the experts should ideally be external to UAlg. During the thesis work-plan defense, the PhD Committee will address the student's level of knowledge and their ability to carry scientific research. This review is based on the written report and oral presentation.

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

É exigido ao aluno de doutoramento o estabelecimento de objectivos claros e capacidade de os concretizar. Este trabalho que é parte integrante da elaboração da sua tese é acompanhado pelo supervisor com quem o aluno interage mais diretamente. No entanto, a interação estende-se a comunidade de investigação local formada pelos docentes do departamento, investigadores dos centros de investigação e cientistas convidados. Isso permite-lhe interagir com investigadores mais experientes, o que permite uma rápida difusão de conhecimentos e estratégias Como consequência, o aluno é confrontado com níveis de exigência elevados não só da comunidade científica local mas também de outras instituições estrangeiras.

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

Students should have clear objectives and the ability to deliver them. This work is part of the preparation of his thesis is accompanied by the advisor with whom the student interacts more directly. However, the interaction extends also to the local research community formed by the department faculty, researchers, R&D centers and visiting scientists. The student has the opportunity to interact with more experienced researchers, which allows rapid diffusion of knowledge and strategies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Depende do plano de doutoramento. A ser indicado pelo orientador da proposta de tese/ Depends on the PhD plan . It is suggested by the supervisor of the thesis proposal.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tese/Thesis

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

Vários/Variou

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 do plano doutoral. No caso de o orientador proposto não pertencer à Universidade do Algarve, O Conselho Científico designará um outro orientador, que tenha vínculo contratual com a UAlg, devendo este ser professor doutorado ou investigador doutorado.

O número de orientadores não pode ser superior a dois. No caso de haver uma colaboração acordada com uma instituição estrangeira poderá ser associado um terceiro orientador pertencente a esta última.

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

Two experts with a PhD of recognized merit of Algarve University or another institution, national or foreign, or of a R&D center, appointed by the Scientific Council. The advisers are proposed by the Director doctoral plan. If the proposed advisor does not belong to the University of Algarve, The Scientific Council shall appoint another advisor, who has a contractual bond with UAlg, this should be a professor or researcher.

The number of supervisors cannot be greater than two. In case of a collaboration agreed with a foreign institution may be associated a third advisor belonging to the latter.

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

O aluno deverá demonstrar, através de um documento escrito, sob a supervisão do docente responsável, e apresentado a um júri numa prova pública, que possui, na área de Eng^ª Electrónica e Telecomunicações, as competências expressas no n.º 1 do art.º 28.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student must demonstrate, through a written document, under the guidance of his supervisor and presented to a jury in a public trial that he/she acquired the competences in Electronics and Telecommunications Engineering expressed in paragraph 1 of Article 28 of the law no. 74/2006 of 24 of March

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 syllabus depends on the objectives and goals to be attained and work to be done, given that the ultimate goal is the resolution of an engineering problem.

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

N. A

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

N. A

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A orientação, admissão a provas, constituição do júri, aceitação do trabalho e ato público de defesa desta Unidade Curricular estão regulamentados nos artigos 37.º a 44.º do Regulamento de 2.º e 3.º ciclos da Universidade do Algarve.

Resumidamente:

(i) o Júri é composto por um mínimo de 3 doutorados no domínio científico em que se insere a tese, excluindo os supervisores, a maioria dos quais a designar de entre os professores e ou investigadores de outras instituições ou de investigação, nacionais ou estrangeiras.

(ii) A prova pública consiste na discussão pública de uma tese.

(iii) A qualificação final é expressa pelas formulas de recusado ou aprovado. Em caso de aprovação podem ser atribuídas as menções Aprovado como Bom ou aprovado com Muito Bom.

(iv) A qualificação de aprovado com Muito Bom por unanimidade o Jurí pode ainda atribuir a classificação de Muito Bom com Distinção e Louvor.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The orientation, admission to public defence, the constitution of the jury, acceptance of work and public act of defence is regulated in Articles nº 37 to nº 44 of the Regulations for 2nd and 3rd cycles of studies of the University of Algarve.

Briefly:

(i) The jury is composed of a minimum of 3 PhD experts in the thesis field, excluding supervisors. The majority has to be appointed from among lecturers and researchers or research institutions or other national or foreign.

(ii) The public defence consists in the public discussion of the thesis.

(iii) The final qualification is expressed by formulas Approved or Denied. In case of approval can be attributed mentions Approved with Good or approved with Very Good.

(iv) When the qualification of approved with Very Good is unanimously may also award a rating of Very Good with Distinction and Praise.

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

N. A

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

N. A

6.2.1.9. Bibliografia principal:

N. A

Mapa IX - Estimação de Algoritmos de Distribuição/ Estimation of Distribution Algorithms

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estimação de Algoritmos de Distribuição/ Estimation of Distribution Algorithms

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; P: 20

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 abrange os fundamentos da Estimação de Algoritmos de Distribuição (EDAs). Esses algoritmos abrangem uma ampla classe de problemas de otimização, incorporando técnicas de Aprendizagem-Máquina em algoritmos de Computação Evolutiva. No final da disciplina, os alunos deverão ter uma sólida compreensão das técnicas principais por trás dos EDAs e estarem prontos a realizarem investigação no projeto e aplicação desses algoritmos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course covers the fundamentals of Estimation of Distribution Algorithms (EDAs). These algorithms address a broad class of optimisation problems by incorporating Machine Learning techniques within Evolutionary Computation. On completion of the course, students are expected to have a solid understanding of the major techniques behind EDAs and be ready to conduct

research towards the design and application of these algorithms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Motivação para EDAs**
- 2. Modelos probabilísticos em otimização**
- 3. Classificação de EDAs**
 - 3.1. Univariáveis versus Multivariáveis**
 - 3.2 Discretos versus contínuos**
 - 3.3 Uni versus Multi-objetivo**
 - 3.4 Outras variantes**

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Motivation for EDAs.**
- 2. Probabilistic Models in Optimization**
- 3. EDA Classification**
 - 3.1. Univariate vs. multivariate**
 - 3.2. Discrete vs. Continuous**
 - 3.3 Single-objective vs Multi-objective**
 - 3.4 Other Variants**

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

Esta disciplina pressupõe conhecimento de algoritmos evolutivos, por parte dos alunos.

A motivação e o algoritmo básico de EDA é introduzido no Capítulo 1. Diferentes modelos probabilísticos (redes de Markov e Bayesianas, Árvores, redes Gaussianas, e de mistura de Gaussianas) são introduzidas no capítulo 2. O capítulo 3 aborda os tipos de EDAs mais usados, consoante a independências das variáveis (modelos univariáveis) ou não (modelos multivariáveis), a sua representação (discreta/contínua), e o tipo de otimização (uni ou multi-objetivo).

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

This curricular unit assumes background on evolutionary algorithms.

The motivation and EDA basic algorithm is introduced in Chapter 1.

Different probabilistic models (Bayesian and Markov networks, Trees, Gaussian networks, Mixture of Gaussian distributions) are introduced in Chapter 2.

Chapter 3 discusses different EDA types according to the variables independence (univariate models) or not (multivariate models), their representation (discrete/continuous) and the optimization used (single or multi-objective).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas proceder-se-á à exposição dos conceitos; nas aulas práticas executar-se-ão simulações, em Matlab, com o objetivo de permitir uma melhor compreensão dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas.

A avaliação da disciplina é distribuída sem exame final.

Cada aluno deverá produzir uma publicação, sobre um tema à sua escolha, que será apresentado e discutido na(s) última(s) aulas(s). A nota final (época normal) será uma ponderação da publicação (50%), apresentação (30%) e participação na discussão (20%) dos temas dos restantes colegas. Caso a nota final seja igual ou superior a 10, o aluno passa. Caso contrário, deverá realizar um exame na época de recurso que substitui totalmente a nota da época normal.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures the concepts will be exposed; in the P units Matlab simulations will be executed, with the view of allowing a better understanding of the concepts introduced in the theoretical lectures.

The assessment is distributed without final exam.

Each student must produce a publication, in a topic of his choice, which will be presented and discussed during the last lecture(s). The final mark (normal period) will be a weighed sum of the publication (50%), its presentation (30%), and the participation in the discussion (20%) of the other presentations. If this final mark is 10 or above, the student passes. Otherwise, he/she must do an exam in the "recurso" period, which will replace the mark of the normal period.

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

O aluno deverá conhecer um conjunto de conceitos e de técnicas, introduzidas nas aulas teóricas, sendo utilizados exercícios e simulações, em Matlab, para sedimentar a matéria introduzida nas aulas teóricas.

Cada aluno escolherá, nas primeiras aulas, um determinado tópico do seu interesse, dentro do programa da disciplina. Receberá, um conjunto de publicações relevantes no tópico de interesse. Deverá estudá-las, pesquisar abordagens semelhantes e/ou convencionais, e sumariá-las numa publicação de 8 páginas, em inglês, de acordo com o formato da IFAC (<http://www.ifac-control.org/>). Essa publicação deverá ser entregue ao professor e aos colegas, enquadrando o problema, resumido o estado da arte, descritas as principais contribuições das publicações que recebeu e que pesquisou autonomamente, conclusões e referências. Simultaneamente, cada aluno deverá produzir um power point, em inglês, que apresentará à turma, num espaço de 20 minutos, seguido de discussão. O aluno será avaliado, não só pela sua publicação, apresentação e respostas a perguntas sobre o seu próprio trabalho, mas também pela sua participação na discussão das apresentações dos seus colegas.

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

The student must learn a set of concepts and techniques, introduced in the theoretical units, Matlab simulations will be conducted in the P units, to consolidate this knowledge.

The assessment is distributed without final exam.

Each student will choose, in the first lectures, a topic of his/her interest. He/she will receive a set of papers describing the application of CI techniques within the chosen topic. These must be studied, other related publications must be searched, and they must be summarized in an 8 pages paper, written in English, according to the IFAC (<http://www.ifac-control.org/>) format. This publication must be delivered to the teacher and to his/her colleagues, identifying the problem, the state of the art, the main contributions found in the papers consulted, conclusions and references. Simultaneously, an English power point must be produced, which will be presented to the class in a 20 minutes slot, followed by discussion. The student will not only be assessed by the quality of the publication, presentation and answers to questions about his/her own paper, but also by his/her participation in the discussions of the other presentations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Pelikan, Sastry, Cantú-Paz (Eds.), "Scalable Optimization via Probabilistic Modeling: From Algorithms to Applications". Springer, 2006.
2. Lozano, Larrañaga, Inza, Bengoetxea (Eds.), "Towards a New Evolutionary Computation: Advances on Estimation of Distribution Algorithms". Springer, 2007.
3. Hastie, Tibshirani, Friedman, "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction". Springer, 2001.
4. Selected research papers.

Mapa IX - Fuzzy Clustering**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Fuzzy Clustering

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

6.2.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

6.2.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>

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 UCs optativas são leccionadas em regime de tutoria. A metodologia de ensino das UCs é de tipo teórico-prático de formato muito livre, onde serão abordados os temas principais numa perspectiva formal e estimulando o debate e uma análise crítica sobre os conceitos introduzidos. Este formato visa introduzir os alunos a uma rotina de auto-estudo essencial para a aquisição de novos conhecimentos, de reflexão sobre os conhecimentos adquiridos, do relacionamento com áreas afins, do desenvolvimento da análise crítica e da capacidade de sintetização de ideias novas, fundamentais para o desenvolvimento de trabalho de investigação. Este tipo de rotina é intensificado durante o desenvolvimento do trabalho no âmbito da tese, tendo o professor orientador um papel importante.

Isto permite não só uma formação específica avançada mas também um abrir de perspectivas sobre um leque mais vasto de conhecimentos, instrumental para o progresso do conhecimento científico e tecnológico.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

Optional courses are taught in tutorial format. The teaching methodology is kind of theoretical and practical format very free, where the main topics will be addressed in a formal perspective, stimulating discussion and critical analysis of the concepts introduced. This format is designed to introduce students to a routine of individual-study essential for the acquisition of new knowledge, reflection on knowledge, relationships with related areas, the development of critical analysis and the ability to synthesize new ideas, fundamental to the development of research work. This type of routine is intensified during the thesis work.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

Esta verificação é feita pela comissão de acompanhamento do aluno que emite um relatório anual sobre o funcionamento das unidades curriculares e sobre o progresso do aluno. A comissão de doutoramento avalia periodicamente o esforço exigido aos alunos nas disciplinas da componente curricular.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

This is done by the advisor committee of the student who issues an annual report on the courses and on student progress. The Doctoral committee 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 do plano doutoral aprova 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.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The lecturer specifies the student examination criteria. However, the doctoral committee approves 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.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

- As UCs optativas familiarizam os alunos com técnicas experimentais, ferramentas computacionais e conceitos teóricos considerados relevantes para o plano de tese.

- A UC "Proposta de tese" fornece um levantamento detalhado sobre o estado da arte, a descrição do(s) problema(s) que se pretende resolver e um plano de atividades.

- A UC "Seminário de investigação" leccionada pelos professores e/ou cientistas convidados pertencentes a outras universidades nacionais ou estrangeiras. Tem um duplo objetivo:

1- Fornecer competências sobre aspectos gerais do desenvolvimento das atividades de investigação. Abordam temas como: métodos de investigação em Eng^a Electrónica e Telecomunicações, escrita de propostas de projetos, aspectos políticos económicos e sociais da investigação e disseminação dos resultados científicos.

2- Fornecer competências específicas de carácter científico com ênfase nas áreas de especialização do plano doutoral.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

- The optional course familiarizes students with experimental techniques, computational tools and theoretical concepts considered relevant to the thesis plan.

- The course "Thesis Proposal" provides a detailed survey on the state of the art, the description (s) problem (s) to be solved and a plan of activities.

- The "Research Seminar" taught by teachers and/or visiting scientists belonging to other national or foreign universities. Has a twofold objective:

1 - Provide expertise on general aspects of the development of research activities. Cover topics such as: research methods in Electronics and Telecommunications, writing project proposals, the political economic and social research and dissemination of scientific results.

2 - Provide specific scientific skills with emphasis in the areas of specialization of the doctoral level.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	0	0	0
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0

N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	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.

Desde o início deste programa doutoral adaptado a Bolonha os alunos inscritos apenas concluíram a parte curricular (curso de doutoramento) com uma taxa de sucesso de 100%. Em todas as áreas de especialização. Aguarda-se os resultados das defesas de tese de doutoramento (em 2013)

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

Since the beginning of this doctoral program adapted to Bologna Treaty, students enrolled have only completed the doctoral course. The success rate was 100%. The results of the doctoral thesis defence (coming in 2013).

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Desde o início deste programa doutoral adaptado a Bolonha os alunos inscritos apenas concluíram a parte curricular (curso de doutoramento) com uma taxa de sucesso de 100%. Aguarda-se os resultados das defesas de tese de doutoramento (em 2013) para definir estratégias de melhoria.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

Since the beginning of this doctoral program adapted to Bologna Treaty, students enrolled have only completed the doctoral course. The success rate was 100%. The results of the doctoral thesis defence (coming in 2013) will be used to define strategies for improvement.

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	0
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 PDEET estão integrados ou no Centro de Electrónica Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT) sediado na Universidade do Algarve e com a classificação de "Muito bom", ou em outras unidades I&D sediadas em outras universidades. Entre as principais unidades I&D relacionadas com o ciclo de estudos e que acolhem docentes do PDEET 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 UAIG uma delegação do IT-Lisboa.

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 PDEET 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 PDEET 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 UAIG. 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.

75

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Na área científica do ciclo de estudos, o corpo docente do departamento onde se insere o PDEET 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.

The lecturers from the department produced 13 patents, 3 book chapters, 22 books, published about 132 papers in international journals with reviewer and participated in 269 events or congresses of scientific nature of which 244 were international and 25 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 decisiva para assegurar a sustentabilidade da formação em Eng^a Eletrotécnica. O equipamento científico disponível tem permitido estabelecer laços colaborativos com empresas nacionais e internacionais e atraído um numero de colaborações que tem contribuído para dar visibilidade a UAIG. Em termos de contratos com empresas podem-se citar: A Rede Eléctrica Nacional, no âmbito dos sistemas inteligentes, contacto com empresas que produzem tecidos para automóveis nomeadamente, a Borgstena e a TMG Automotive, no âmbito da electrónica flexível e inteligente.

Outra forma de interagir com o mercado é através da criação de empresas de base tecnológica, o que no caso da UAIG teve lugar pelo menos em dois casos, com 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 is critical to ensure sustainability of training in Electronic Engineering. The scientific equipment available has allowed to establish collaborative links with national and international companies and attracted a number of collaborations providing visibility to UAIG. In terms of contracts with companies we can mention, the National Grid in the context of intelligent systems. Another way to interact with the companies is through the creation of technology-based companies (spin-offs or star-ups). In the case of UAIG there are at least two examples, the creation of Marsensing Ltd. in 2009, engaged in marine technology, and the establishment of the EasySensing, intelligent systems, Ltd in 2012, which operates in the fields 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.noeflexnet.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 UAlg 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 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 teacher 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.

O departamento tem colaborado com 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, direção regional de agricultura e pescas e escolas). A interação envolve a realização de projetos de tese de mestrado, consultoria, palestras de divulgação da atividade científica, promoção da oferta educativa. Anualmente é organizada uma semana aberta às escolas.

Tem existido projetos com o Centro de Ciência Viva do Algarve, e financiados pelo programa Inovalgarve. Vários docentes são revisores, e editores associados de revistas ISI. Pertencem a comités técnicos internacionais e nacionais. Os docentes deste Mestrado são também docentes de outros Mestrados e Cursos de Doutoramento da Universidade do Algarve. Lecionaram UCs em Cursos de Doutoramento em Universidades Estrangeiras, como seja: Széchenyi University (H), Universidad de Alcala, (Sp) e outros.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

The department collaborates with local companies in the information technology fields (Algardata, Visualforma), renewable energy and telecommunication services (Águas do Algarve) or public institutions (councils and schools). The interaction has been carried out through the development of projects at a master's thesis level, consulting and dissemination of scientific activity.

The NOVAAlgarve provided funding for projects with "Centro de Ciência Viva do Algarve". It is important to mention that several lecturers are acting as reviewers, and associate editors of scientific journals. They belong to national and international technical committees. Often MIEET lecturers are also teachers of other Masters and PhD courses at UAlg and PhD Courses in foreign universities, such as: Széchenyi University (H), Universidad de Alcala, (Sp) and others.

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 PDEET é a afirmação na região de um formação avançada em áreas tecnológicas estratégicas que tem trazido para a região alunos de doutoramento e investigadores. Fruto disto quer alunos quer investigadores têm ativamente participado na organização de mais de 15 conferências nacionais e internacionais na região, Apenas como exemplo a 4th International Conference on Next Generation Networks & Services (2012), the 15th European Conference on Networks and Optical Communications and 5th Conference on Optical Cabling and Infrastructure (2010), the IFAC Conference on Control Methodologies and Technology for Energy Efficiency (CMTEE 2010) e acolhido vários encontros de projetos europeus e workshop nacionais,.. Esta atividade tem contribuído para uma aumento da visibilidade nacional e internacional da UAlg na área da Eng.ª Eletrotécnica. Espera-se ainda que os alunos formados no MIEET possam atuar como agentes empreendedores e criar microempresas de tecnologia.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

PDEET is a key player in providing training in strategic technologies bringing to the UAlg PhD students and researchers, which contribute to the development of scientific activity in the Algarve. PhD students have actively participated in the organization of more than 15 national and international conferences in the region, just as an example the 4th International Conference on Next Generation Networks & Services (2012), the 15th European Conference on Networks and Optical Communications and 5th Conference on Optical Cabling and Infrastructure (2010), the IFAC Conference on Control Methodologies and Technology for Energy Efficiency (CMTEE 2010) and hosted several meetings of European projects. This activity has contributed to increased national and international visibility of UAlg in the area of Electrical Engineering.

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	11.1
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	11.1

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

O PDEET apresenta, como pontos fortes:

- A investigação científica do seu corpo docente centra-se em áreas emergentes e estratégicas;*

- *É suportado por unidades I&D, com classificação de Excelente e de Muito Bom, sediadas na UAlg e noutras Universidades;*
- *Apresenta um bom número de colaborações internacionais, capacidade de integração em consórcios do FP7 e de atrair financiamento da Indústria;*
- *Dispõe de uma infraestrutura laboratorial excelente que assegura a autonomia e competitividade internacional;*
- *Demonstra capacidade de atrair alunos nacionais e estrangeiros;*
- *Tem uma elevada produtividade científica e visibilidade;*
- *Completa a formação do 1º e 2º ciclo (tanto universitária como politécnica) permitindo uma formação completa na área da Eng.ª Eletrotécnica na UAlg;*
- *Valoriza social e economicamente os resultados de investigação, transmitindo ao novo doutor capacidade de intervir e modificar o próprio mercado de trabalho.*

8.1.1. Strengths

The strengths of PDEET are:

- *Its academical staff research is focused on emergent and strategic areas;*
- *It is supported by Excellent or Very Good Research Units, hosted in UALg and in other Universities;*
- *It presents important international cooperation, capacity of integration in FP7 consortiums, and attracting funding from Industry;*
- *It has an excellent laboratorial infrastructure, which assures autonomy and international competitiveness;*
- *Demonstrates capacity of attracting National and International students;*
- *Has a high scientific productivity and visibility;*
- *It completes the 1st and 2nd cycle formation, therefore allowing UALg to offer a complete formation in the Electrotechnical Engineering area;*
- *It valorizes the social and economic impacts of research results and transmits those values to the new PhDs.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Pequena dimensão das equipas de investigação.*
- *Interação fraca entre os diferentes grupos de investigação sediados na UAlg.*

8.1.2. Weaknesses

- *Small dimension of the research groups;*
- *Loose interaction between the different research groups*

8.1.3. Oportunidades

- *Estabelecimento de consórcios com outros programas doutorais nacionais e internacionais (criando assim uma Escola Doutoral);*
- *Incrementar os projetos de prestação de serviços à comunidade e empresas, bem como a cultura empreendedora;*
- *Aproveitando as excelentes ligações internacionais ao norte da Europa e América Latina, melhorar a internacionalização e a capacidade de atrair investigadores e alunos de doutoramento.*
- *Melhorar a dinâmica do corpo docente e a capacidade de adaptação a evolução tecnológica.*

8.1.3. Opportunities

- *Establishment of consortiums with other National and International doctoral programs (creating therefore a Doctoral School);*
- *Incrementing the interaction with the Community and the Enterprises, as well as the entrepreneurial culture;*
- *Exploiting the excellent connections with the North of Europe and Latin America, Improving internationalization and the capacity to attract more students and researchers;*
- *Improving the academic staff dynamics and its capacity of adapting to the technological evolution.*

8.1.4. Constrangimentos

- *Excessiva burocratização do sistema público e modelo de gestão estático, não adaptado ao desenvolvimento de atividades de investigação (cujo principal objetivo é a criação de conhecimento e a inovação).*

8.1.4. Threats

- *Too much bureaucracy of the public system, employing a static management model, definitely not adapted to research and development activities.*

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

A formação inclui um mecanismo exigente de garantia da qualidade com um acompanhamento do progresso do candidato ao longo do programa doutoral através de workshops para apresentação do trabalho desenvolvido em cada período, a nomeação de um comité de acompanhamento de tese formado obrigatoriamente pelo orientador e por dois especialistas da área (um dos quais preferencialmente externo) e que fornece à comissão coordenadora do programa doutoral indicação regular do progresso dos trabalhos. As orientações dos doutoramentos estão a ser asseguradas por docentes possuidores do título de agregado e inseridos em unidades I&D com elevados padrões de exigência.

8.2.1. Strengths

The formation assumes a rigorous quality assurance mechanism, with follow-up of the student progress through workshops where the work developed within each period is presented. Each Thesis has its own Thesis Committee, composed of the supervisor, and two experts in the area (one preferably external to the University), whose role is to supply the PhD Program Coordinating Commission regular reports of the work progress. The supervisions are being done by academic staff with “Agregação” degree, members of R&D units with high requirement standards.

8.2.2. Pontos fracos

Os mecanismos de garantia de qualidade institucionais ainda não estão efetivamente implementados para cursos de Doutoramento

8.2.2. Weaknesses

The Institutional quality assurance mechanisms are not yet implemented, in practice, for PhD programs.

8.2.3. Oportunidades

Os mecanismos de monitorização e análise da informação devem ser implementados na prática.

8.2.3. Opportunities

The information monitoring and analysis mechanisms should be implemented in practice.

8.2.4. Constrangimentos

Falta de financiamento para incluir nos painéis de avaliação do 1º ano do doutoramento membros externos à instituição.

8.2.4. Threats

Lack of funding to include in the 1st year panels academic staff outside the Institution.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Os grupos de investigação que suportam este doutoramento tem 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 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

The research groups that support this PhD Program have laboratories well equipped, a large network of international partners and capacity for attracting funding. It should be stressed that CEOT has one of the best infrastructures of electronic devices characterization and analysis of fiber optical communication systems. This enables to perform experimental work and devices and applications development in emergent and strategic areas of electronics and telecommunications, such as plastic electronics, nano-electronics and very high bandwidth communication systems.

8.3.2. Pontos fracos

O financiamento é exclusivo dos projetos de investigação.

8.3.2. Weaknesses

Funding is only through R&D projects.

8.3.3. Oportunidades

O estabelecimento de parcerias nacionais e internacionais já foi abordado na secção 8.1.

8.3.3. Opportunities

National and International partnerships has already been discussed in Section 8.1

8.3.4. Constrangimentos

Bolsas de investigação com salários muito baixos para a atrair estudantes de doutoramento estrangeiros.

8.3.4. Threats

The research grants salaries are low and do not attract foreigner students.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

O corpo docente do PDEET 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.

8.4.1. Strengths

The PDEET academic staff is relatively young and their pós-graduation studies have been conducted abroad. This contact with different research and academic realities is an important asset for the Department. It enabled a large number of international collaborations, and has fostered a competitive organizational culture, promoting scientific activity.

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 em questão perdeu 2 docentes (agora Professores Associados noutras Universidades), um terceiro é professor auxiliar noutra universidade e um quarto docente rescindiu o seu contrato. Estes docentes não foram substituídos, o que prejudica adicionalmente os docentes existentes, dado a carga letiva e burocrática recair nestes.

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 altamente restritivas transversais a toda a administração pública tem limitado a contratação de pessoal

8.4.2. Weaknesses

The research teams have not grown as desired. Since the 1st phase of the accreditation process until now, the department and this program in particular has lost 2 teachers (now associate professors in other universities), a third teacher is an auxiliary professor and a 4th teacher has annulated his contract. This academic staff has not been replaced, which affects also the remaining staff, as their workload and bureaucratically the remaining staff divides work.

The technical support is also lacking. The Department only has 1 Technician to support 1 first-degree, 2 masters, 1 integrated master and 2 PhD programs.

The financial crisis and the highly restrictive measures which are transversal through the public administration are preventing new staff contracts.

8.4.3. Oportunidades

Existem oportunidades de dar um salto qualitativo em termos de aproveitamento eficiente dos recursos humanos. Isto implica que a UAIG a nível superior decida eliminar as redundâncias que existem ao nível do 1º e 2º ciclo entre o subsistema politécnico (ISE) e o sistema Universitário. Atualmente os dois sistemas competem mutuamente e desperdiçam esforços. A existência dos dois sistemas na mesma instituição tem de ser encarada como uma oportunidade para aproveitar eficientemente recursos e melhorar a qualidade do ensino na UAIG em todos os ciclos de estudo na área

da Eng^a Eletrotécnica.

Existem colaborações pontuais entre docentes, havendo inclusive professores doutorados do ISE que são co-orientadores neste programa doutoral. A competição deveria ser substituída pela cooperação institucional, o que permitiria, além de rentabilizar recursos na mesma instituição, colmatar em parte os docentes perdidos desde a 1ª fase de acreditação.

8.4.3. Opportunities

There are opportunities to increase significantly the efficient use of resources. This implies that UALg, at a superior level, decides to eliminate the existing redundancies, at the 1st and 2nd cycle levels, between the polytechnic and the university systems. At present the two systems, within the same Institution compete between themselves and waste resources. In our view, the existence of the two systems within the same Institution must be envisaged as an opportunity to use efficiently the resources and to improve the quality in all study cycles in the Electrotechnical Engineering area.

There are punctual collaborations between staff, and academic staff of ISE (holding a PhD) are co-supervisors in this doctoral program. Competition should be replaced by institutional collaboration. This would allow an efficient use of human resources in the Institution, as well as partially remedying the lost of teaching staff occurred since the 1st phase of accreditation.

8.4.4. Constrangimentos

A implementação do ponto acima referido tem a haver com pessoas, mas principalmente com a definição estratégica da Instituição.

A continuação prolongada desta indefinição não é sustentável nem benéfica para os 2 sub-sistemas de ensino, e em particular para este programa doutoral.

8.4.4. Threats

The implementation of what is proposed above has to do with people, but mainly with the strategic definition of the Institution.

The maintenance of the uncertainty is neither sustainable nor beneficial for the two study sub-systems and, in particular, to this doctoral program.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

1- Os alunos estão geralmente inseridos em consórcios europeus do programa FP7. Movem-se com frequência entre os nós das rede, participam nas reuniões dos projetos e periodicamente apresentam os seus resultados. Partilham experiências com outros alunos de doutoramento dentro dos consórcios.

2- Grupo muito heterogéneo de diferentes nacionalidades, (China, Brasil, Irão, Portugal) permite vivências diversificadas.

3- Pequena dimensão do departamento permite o mútuo conhecimento dos estudantes e proporciona um excelente relacionamento entre os alunos.

4- Os grupos de investigação cultivam o hábito de levar todo o grupo de alunos de doutoramento a uma conferência importante da área para fortalecer as ligações dentro do grupo

8.5.1. Strengths

1 – Students are usually integrated in European consortiums of FP7 program. They move frequently between network nodes, participate in project meetings and periodically present their results. They share experiences with other PhD students within the consortiums.

2 – The students have different nationalities (China, Brasil, Iran, Portugal), which allows sharing of diversified experiences;

3 – The small dimension of the department allows the mutual knowledge of the students and an excellent student relationship;

4 – The research groups have the habit of bringing the whole PhD students groups for an important conference within the area, to strength the links within the group.

8.5.2. Pontos fracos

N .A.

8.5.2. Weaknesses

N.A.

8.5.3. Oportunidades

Intercâmbio de estudantes com outras Universidades ou Escolas Doutorais.

Dinamizar e promover uma cultura empreendedora.

8.5.3. Opportunities

*Students interchange with other Universities or Doctoral Schools
Advancing and promoting an entrepreneurial culture.*

8.5.4. Constrangimentos

O processo de concessão de vistos pode ser moroso e complexo, o que torna difícil a atração de estudantes estrangeiros.

8.5.4. Threats

The visa process can be lengthy and complex, making it difficult to attract foreign students.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Investigação em áreas emergentes e estratégicas.*
- *Laboratórios permitem a realização de teses com uma forte componente experimental.*
- *Teses desenvolvidas em colaboração com equipas internacionais.*

8.6.1. Strengths

- *Research in emerging and strategic areas*
- *Laboratories allow to theses with a strong experimental component.*
- *Thesis developed in collaboration with international teams.*

8.6.2. Pontos fracos

- *É necessário ter uma equipa de investigadores pós-doutorados maior que estabeleça uma interação forte com os alunos de doutoramento e permita um melhor acompanhamento e apoio aos trabalhos de doutoramento.*
- *A prestação de serviços ao exterior e a comunidade precisa de ser melhorada.*

8.6.2. Weaknesses

- *A larger team of postdoctoral researchers is beneficial to establish a strong interaction with PhD students and allow for better monitoring and supporting the work of PhDs.*
- *The provision of services to the community and the community should be improved.*

8.6.3. Oportunidades

N. A.

8.6.3. Opportunities

N. A.

8.6.4. Constrangimentos

Reduzida dimensão do corpo docente e elevada carga horária.

8.6.4. Threats

Small size of academic staff with high workload.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- *O corpo docente apresenta boa atividade científica*
- *Os alunos inscritos no plano doutoral tem um bom numero de publicações quer em revista quer conferência.*
- *Não houve abandono de alunos do plano doutoral e taxa de aprovação do 1º ano curricular é de 100%.*

8.7.1. Strengths

- *The academic staff has good scientific activity*
- *Students enrolled in the doctoral plan have a good number of publications either in conferences or journal.*
- *There was no abandonment of the doctoral plan and the pass rate in 1st curricular year is 100%*

8.7.2. Pontos fracos

N. A.

8.7.2. Weaknesses

N. A.

8.7.3. Oportunidades

N. A.

8.7.3. Opportunities

N. A.

8.7.4. Constrangimentos

N. A.

8.7.4. Threats

N. A.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

O número de alunos é reduzido devido, por um lado à fraca capacidade de atração de algumas áreas científicas e, por outro lado à reduzida dimensão das equipas de investigação associadas.

9.1.1. Weaknesses

The number of students is small due to, on one hand, the difficulties of attraction in some scientific areas and, on the other hand, the small dimension of the research groups.

9.1.2. Proposta de melhoria

De acordo com o mencionado no ponto 3.2.1 foi feita uma candidatura a uma ação Marie Curie , “Training network for flexible-electronics people” (FP7-PEOPLE-2013-ITN), e estão a decorrer

negociações com outros planos doutorais (UBI, U. Madeira, UTAD) com vista à formalização de uma Escola Doutoral que:

- i) Aumente a massa crítica nas áreas de especialização da Escola;*
- ii) Rentabilize os recursos humanos através da lecionação (eventualmente conjunta) de unidades curriculares por vídeo-conferência;*
- iii) Organização conjunta de seminários e “Escolas de Verão”;*
- iv) Participação conjunta em Comissões de Acompanhamento de Teses.*

9.1.2. Improvement proposal

In accordance with point 3.2.1 an application to a Marie-Curie action “Training network for flexible-electronics people” (FP7-PEOPLE-2013-ITN) was made, and negotiations with other doctoral programs (UBI, U. Madeira, UTAD) are conducted, with the goal of formalizing a Doctoral School that:

- i) Increases the critical mass in the school specialization areas;*
- ii) Makes a more efficient use of human resources, by (possibly joint) lecturing curricular units by video-conference;*
- iii) Joint organization of seminars and Summer Schools;*
- iv) Joint Thesis Committees.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

Acredita-se que a cooperação com outras universidades possam ser formalizada no próximo ano e começar a dar resultados no prazo de 2 anos.

9.1.3. Implementation time

We believe that the Doctoral School can be formalized next year, expecting results within 2 years.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.1.5. Indicador de implementação

Elaboração da Escola Doutoral; Sucesso da proposta Marie-Curie.

9.1.5. Implementation marker

Establishment of the Doctoral School; Success of the Marie-Curie proposal.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

A monitorização da formação académica ao nível do 3º ciclo não foi discutida em pormenor. Existe ainda alguma falta de experiência no processo de avaliação dos alunos durante o período curricular do doutoramento;

Pouca motivação de alguns docentes para as atividades de gestão;

Sistema de avaliação dos docentes foi recentemente aprovado mas não ainda implementado. Suscita imensas duvidas.

9.2.1. Weaknesses

The quality assessment of PhD students has not yet been discussed in full detail. There is still same lack of experience in performing this quality control;

Some teachers lack motivation for management activities;

The assessment of academic staff system has recently been approved. It is not yet implemented.

9.2.2. Proposta de melhoria

Realizar mais discussões dedicadas à questão da monitorização da qualidade da formação ministrada aos alunos de doutoramento.

9.2.2. Improvement proposal

Implement more technical discussions dedicated exclusively to the problem of the quality of the teaching provided to our PhD students and how to monitor it.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

As discussões devem ter início assim que possível, as medidas resultantes devem ser implementadas no período de 1 a 2 anos.

9.2.3. Improvement proposal

The discussion should start as soon as possible. The decisions should be implemented in a time not longer than two years.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium.

9.2.5. Indicador de implementação

Aumento da taxa de sucesso.

9.2.5. Implementation marker

Increased success rate.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Diminuição do orçamento da Instituição

Falta de orçamento para manter e reparar equipamento laboratorial.

9.3.1. Weaknesses

Funds to upgrade and repair equipment are lacking.

The financial budget of the institution is decreasing.

9.3.2. Proposta de melhoria

Procurar fontes alternativas de financiamento que permitam continuar a adquirir equipamentos necessários para dinamizar as atividades de investigação.

9.3.2. Improvement proposal

Look for other sources of financial support to continue purchasing and maintaining laboratory equipment and promote the research activities carried out by the research groups.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

O mais rápido 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

Montante de receitas angariadas. Número de propostas submetidas.

9.3.5. Implementation marker

Revenue through the provision of services or successful application to projects.

Number of proposals submitted.

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.

Falta de perspetivas de progressão na carreira académica cria desmotivação entre os docentes.

Clima de competição entre os dois sub-sistemas de ensino

Falta de recursos financeiros para contratar técnicos de laboratório.

9.4.1. Weaknesses

Increasing risk of loosing qualified teachers to other institutions.

The prospects of progressing in the academic career are low. This does not motivate the lecturers.

Competition between the two study sub-systems

Lack of financial resources to hire technicians.

9.4.2. Proposta de melhoria

Pôr em prática medidas para que o mérito dos docentes e não docentes seja reconhecido e recompensado.

Clima de colaboração entre os dois sub-sistemas.

Redistribuição de técnicos.

9.4.2. Improvement proposal

To implement measures to ensure that staff merits are recognized and rewarded.

Collaboration between the two study sub-systems

Re-distribution of technical staff.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

Logo que possível.

9.4.3. Implementation time

As soon as possible.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)*Alta.***9.4.4. Priority (High, Medium, Low)***High.***9.4.5. Indicador de implementação***Aumento do número de docentes e técnicos afetos ao programa de doutoramento.
Resultados da avaliação de desempenho dos docentes e técnicos.***9.4.5. Implementation marker***Increase in the number of staff (academic and technical) assigned to the PhD program.
Results of the evaluation of the performance of the lectures and the no-teaching staff.***9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

9.5.1. Debilidades*N. A.***9.5.1. Weaknesses***N. A.***9.5.2. Proposta de melhoria***para a oportunidades de atuarem como agentes de transferência de tecnologia e formarem pequenas “start-up” ou “spin-off companies”.
Promover o intercâmbio de estudantes com outros programas doutorais, incentivando a mobilidade dos alunos.***9.5.2. Improvement proposal***Promote actions to help students to be more entrepreneurial, to alert them to opportunities to act as agents of technology transfer and form small “start-up” or “spin-off companies.”
Promote the exchange of students with other doctoral programs, encouraging the mobility of students.***9.5.3. Tempo de implementação da medida***Logo 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**

*Número de ações de formação sobre empreendedorismo e transferência de tecnologia realizadas.
Número de teses realizadas em parceria ou com a colaboração de docentes de outros planos doutorais.*

9.5.5. Implementation marker

*Number of actions about technology transfer promoted by UAAlg.
Number of thesis carried out in partnership or in collaboration with lecturers from other doctoral programs.*

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

N. A.

9.7.1. Weaknesses

N. A.

9.7.2. Proposta de melhoria

N. A.

9.7.2. Improvement proposal

N. A.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

N. A.

9.7.3. Implementation time

N. A.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

N. A.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

N. A.

9.7.5. Indicador de implementação

N. A.

9.7.5. Implementation marker

N. A.

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 NA****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***10.1.2.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***10.1.2.2. Grau:***Doutor***10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***NA***10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***NA***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
		0	0

*<sem resposta>***10.2. Novo plano de estudos****Mapa XII – Novo plano de estudos - NA - NA****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrónica e Optoelectrónica Telecomunicações***10.2.1. Study Cycle:***Electronics, Optoelectronics and Telecommunications Engineering***10.2.2. Grau:***Doutor***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***NA***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**

NA

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

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>

