

NCE/14/02101 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Intercontinental - Ensino Superior Aeronáutico e Naval, S.A.

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

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

Instituto Universitário de Espinho

A3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia Naval

A3. Study programme name:

Naval Engineering

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia de Construção Naval

A5. Main scientific area of the study programme:

Naval Engineering

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

525

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

521

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

461

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

216

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

3 anos / 6 semestres

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

3 years / 6 semesters

A9. Número de vagas proposto:

37

A10. Condições específicas de ingresso:

Têm acesso todos os alunos que:

- Finalizaram o 12º ano de escolaridade ou cursos que a lei define como equivalentes, com nota superior a 9,5 valores e que tenham obtido aprovação numa das seguintes provas de ingresso: Matemática (16), Física (), Geometria Descritiva (10);

ou

- Ingressem através de regimes ou concursos especiais, de acordo com a legislação em vigor.

A10. Specific entry requirements:

Access will be allowed to students that meet the following premises:

- Completed the secondary school (grade equal or superior to 9,5) and obtained approval in admission tests of one

of the following: Math (16), Physics (), Descriptive Geometry (10);

- Due attendance may occur through special contingency, according to related and present legislation.

Pergunta A11

Pergunta A11

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

Sim (por favor preencha a tabela A 11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento)

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

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Engenharia Mecânica Marítima

Arquitetura Naval

Engenharia Offshore

Tecnologia de Embarcações Pequenas

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

Marine Engineering

Naval Architecture

Offshore Engineering

Small Craft Technology

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Engenharia Mecânica Marítima

A12.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Naval

A12.1. Study Programme:

Naval Engineering

A12.2. Grau:

Licenciado

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

Engenharia Mecânica Marítima

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

Marine Engineering

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Engenharia de Construção Naval (525) / Naval Construction Engineering	ECN	60	0
Engenharia Mecânica (521) / Mechanical Engineering	MEC	48	0
Matemática (461) / Mathematics	MAT	48	0
Física (441) / Physics	FIS	18	0
Ciências Informáticas (481) / Computer Sciences	CIN	12	0
Electrónica e Automação (523) / Electronics and Automaiion	EEA	6	0
Electricidade e Energia (522) / Electricity and Energy	EEE	6	0
Gestão e Administração () / Management and Administration	GES	6	0
Ciências da Educação (142) / Educational Sciences	CDE	12	0
(9 Items)		216	0

Mapa I - Arquitetura Naval

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

A12.1. Study Programme:
Naval Engineering

A12.2. Grau:
Licenciado

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

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

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Engenharia de Construção Naval (525) / Naval Construction Engineering	ECN	60	0
Engenharia Mecânica (521) / Mechanical Engineering	MEC	48	0
Matemática (461) / Mathematics	MAT	48	0
Física (441) / Phisics	FIS	18	0
Ciências Informáticas (481) / Computer Sciences	CIN	12	0
Electrónica e Automação (523) / Electronics and Automation	EEA	6	0
Electricidade e Energia (522) / Electricity and Energy	EEE	6	0
Gestão e Administração() / Management and Administration	GES	6	0
Ciências da Educação (142) / Educational Sciences	CDE	12	0
(9 Items)		216	0

Mapa I - Engenharia Offshore

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

A12.1. Study Programme:
Naval Engineering

A12.2. Grau:
Licenciado

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

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

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Engenharia de Construção Naval (525) / Naval Construction Engineering	ECN	60	0
Engenharia Mecânica(521) / Mechanical Engineering	MEC	48	0
Matemática (461) / Mathematics	MAT	48	0
Física (441) / Physics	FIS	18	0
Ciências Informáticas (481) / Computer Sciences	CIN	12	0
Electrónica e Automação (523) / Electronics and Automation	EEA	6	0
Electricidade e Energia (522) / Electricity and Energy	EEE	6	0
Gestão e Administração () / Management and Administration	GES	6	0
Ciências da Educação (142) / Educational Sciences	CDE	12	0
(9 Items)		216	0

Mapa I - Tecnologia de Embarcações Pequenas

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

A12.1. Study Programme:
Naval Engineering

A12.2. Grau:
Licenciado

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Tecnologia de Embarcações Pequenas

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Small Craft Technology

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Engenharia de Construção Naval (525) / Naval	ECN	60	0

Construction Engineering			
Engenharia Mecânica (521) / Mechanical Engineering	MEC	48	0
Matemática (461) / Mathematics	MAT	48	0
Física (441) / Physics	FIS	18	0
Ciências Informáticas (481) / Computer Sciences	CDI	12	0
Electrónica e Automação (523) / Electronics and Automation	EEA	6	0
Electricidade e Energia (522) / Electricity and Energy	EEE	6	0
Gestão e Administração () / Management and Administration	GES	6	0
Ciências da Educação (142) / Educational Sciences	CDE	12	0
(9 Items)		216	0

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Outros

A13.1. Se outro, especifique:

Diurno, pós-laboral, e-learning, b-learning e outros

A13.1. If other, specify:

Daytime, after working hours, e-learning, b-learning and others

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Edifício FACE
Praça do Mar
4501-001, Espinho
PORTUGAL*

A14. Premises where the study programme will be lectured:

*Edifício FACE
Praça do Mar
4501-001, Espinho
PORTUGAL*

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

[A15_Regulamento Creditação e Experiência Profissional_POR&ENG.pdf](#)

A16. Observações:

O âmbito e natureza do ciclo de estudos, bem como dos objetivos da instituição, fazem com que o regime alargado de funcionamento possa operar em banda larga, permitindo um vasto leque de opções aos seus alunos que se espera, sejam oriundos das diferentes necessidades de horário.

A16. Observations:

The scope and nature of the course, as well as the goals of the institution, make the extended regime of operation to work in broadband, allowing a wide range of options to their students that are expected to be from different schedule needs.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

1.1.1. Órgão ouvido:

Presidente do Conselho Pedagógico

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._Presidente do Conselho Pedagógico.pdf](#)

Mapa II - Presidente do Conselho Científico

1.1.1. Órgão ouvido:

Presidente do Conselho Científico

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._Presidente do Conselho Científico D&A.pdf](#)

Mapa II - Reitor

1.1.1. Órgão ouvido:

Reitor

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._Reitor D&A.pdf](#)

Mapa II - Presidente do Conselho de Administração da Intercontinental, Ensino de Aeronáutica e Naval, S.A.

1.1.1. Órgão ouvido:

Presidente do Conselho de Administração da Intercontinental, Ensino de Aeronáutica e Naval, S.A.

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._Presidente da Intercontinental D&A.pdf](#)

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

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

A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

2. Plano de estudos

Mapa III - Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas - 1º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Naval

2.1. Study Programme:

Naval Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas

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

Marine Engineering/Naval Architecture/Offshore Engineering/Small Craft Technology

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Análise Matemática I / Mathematical Analysis I	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Introdução ao Desenho Técnico / Introduction to Engineering Drawing	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; PL - 45	6	
Física I / Physics I	FIS	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Sistemas e Tecnologias de Informação / Systems and Information Technology	CIN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 22.5; PL - 22.5	6	
Introdução a Engenharia Naval / Introduction to Naval Engineering	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 22.5	6	

(6 Items)

Mapa III - Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas - 1º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia Naval*

2.1. Study Programme: *Naval Engineering*

2.2. Grau: *Licenciado*

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável): *Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas*

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable): *Marine Engineering/Naval Architecture/Offshore Engineering/Small Craft Technology*

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estatística e Métodos Quantitativos / Statistics and Quantitative Methods	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Análise Matemática II / Mathematical Analysis II	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Aplicações de Engenharia Naval / Naval Engineering Applications	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; PL - 45	6	
Física II / Physics II	FIS	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	

Algoritmos e Modelos de Programação / Algorithms and Programming Models	CIN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 22.5; PL - 22.5	6
Materiais em Engenharia / Materials in Engineering	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6

(6 Items)

Mapa III - Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas - 2º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

2.1. Study Programme:
Naval Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Marine Engineering/Naval Architecture/Offshore Engineering/Small Craft Technology

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática III / Mathematical Analysis III	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Resistência de Materiais / Strength of Materials	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Mecânica de Fluidos I / Fluid Mechanics I	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Contabilidade, Finanças e Direito para Engenheiros / Accounting, Finance and Law for Engineers	GES	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Análise Numérica / Numerical Analysis	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	

(6 Items)

Mapa III - Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas - 2º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

2.1. Study Programme:

2.2. Grau:

Licenciado

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

Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas

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

Marine Engineering/Naval Architecture/Offshore Engineering/Small Craft Technology

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática IV / Mathematical Analysis IV	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Mecânica de Fluidos II / Fluid Mechanics II	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Hidrodinâmica de Navios e de Estruturas Offshore I / Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics I	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Hidroestática de Navios e de Estruturas Offshore / Vessels and Offshore Structures Hydrostatics	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Sistemas Elétricos e Electromecânicos / Electrical and Electro-mechanical Systems	EEE	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	

(6 Items)

Mapa III - Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas - 3º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Naval

2.1. Study Programme:

Naval Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

Engenharia Mecânica Marítima/Arquitetura Naval/Engenharia Offshore/Tecnologia Embarcações Pequenas

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

Marine Engineering/Naval Architecture/Offshore Engineering/Small Craft Technology

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano / 1º Semestre

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sinais e Controlo de Sistemas / Signals and Systems Control	EEA	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Termodinâmica / Thermodynamics	FIS	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Hidrodinâmica de Navios e de Estruturas Offshore II / Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics II	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Mecânica Estrutural Navios&Plataformas Offshore I / Ship&Offshore Platforms Structural Mechanics I	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Anteprojecto de Navios&Estruturas Offshore / Preliminary Design of Vessels&Offshore Structures	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 9; PL - 36	6	
Investigação Operacional / Operations Research	MAT	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	

(6 Items)

Mapa III - Engenharia Mecânica Marítima - 3º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

2.1. Study Programme:
Naval Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Mecânica Marítima

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

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------	--------------------------------

Topico

Projecto e Relatório Individual / Individual Project and Report	CDE	Semestral / Semester	300	T - 3; O - 12	12	individual / Individual topic
Vibrações e Ruído de Navios&Estruturas Offshore/ Ship&Offshore Structures Noise and Vibration	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Máquinas e Sistemas Marítimos I / Machinery and Marine Systems I	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Máquinas Térmicas / Thermal Machinery	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Projecto de Navios e de Estruturas Offshore / Design of Vessels and Offshore Structures (5 Items)	ECN	Semestral / Semester	150	T - 6; O - 24	6	

Mapa III - Arquitetura Naval - 3º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Naval

2.1. Study Programme:

Naval Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

Arquitetura Naval

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

Naval Architecture

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto e Relatório Individual / Individual Project and Report	CDE	Semestral / Semester	300	T - 3; O - 12	12	Topico Individual / Individual Topic
Vibrações e Ruído de Navios&Estruturas Offshore/ Ship&Offshore Structures Noise and Vibration	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Máquinas e Sistemas Marítimos I / Machinery and Marine Systems I	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Arquitetura Naval Avançada / Advanced Naval Architecture	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22; TP - 36; PL - 9	6	
Projecto de Navios e de Estruturas Offshore / Design of Vessels and Offshore Structures (5 Items)	ECN	Semestral / Semester	150	T - 6; O - 24	6	

Mapa III - Engenharia Offshore - 3º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

2.1. Study Programme:
Naval Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto e Relatório Individual / Individual Project and Report	CDE	Semestral / Semester	300	T - 3; O - 12	12	Topico Individual / Individual Topic
Vibrações e Ruído de Navios&Estruturas Offshore/ Ship&Offshore Structures Noise and Vibration	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Máquinas e Sistemas Marítimos I / Machinery and Marine Systems I	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Aplicações de Engenharia Offshore / Offshore Engineering Applications	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Projecto de Navios e de Estruturas Offshore / Design of Vessels and Offshore Structures	ECN	Semestral / Semester	150	T - 6; O - 24	6	

(5 Items)

Mapa III - Tecnologia de Embarcações Pequenas - 3º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Naval

2.1. Study Programme:
Naval Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Tecnologia de Embarcações Pequenas

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Small Craft Technology

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto e Relatório Individual / Individual Project and Report	CDE	Semestral / Semester	300	T - 3; O - 12	12	Topico Individual / Individual Topic
Vibrações e Ruído de Navios&Estruturas Offshore/ Ship&Offshore Structures Noise and Vibration	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Máquinas e Sistemas Marítimos I / Machinery and Marine Systems I	MEC	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 45	6	
Tecnologia de Embarcações Pequenas / Small Craft Technology	ECN	Semestral / Semester	150	T - 22.5; TP - 36; PL - 9	6	
Projecto de Navios e de Estruturas Offshore / Design of Vessels and Offshore Structures (5 Items)	ECN	Semestral / Semester	150	T - 6; O - 24	6	

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

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

Com a duração de três anos a licenciatura em Engenharia Naval, tem por objetivo dotar os alunos de uma sólida formação em matemática e física, em ciências de engenharia, nos domínios da mecânica dos sólidos e estrutural, mecânica dos fluidos e hidrodinâmica, termodinâmica, sistemas de controlo, e da arquitetura naval e engenharia offshore, contemplando, também, as áreas de gestão e informática, que lhes permita entrar no mercado de trabalho ou prosseguir estudos mais avançados de segundo ciclo.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

With a duration of three years the degree in Naval Engineering, aims to give students a solid background in mathematics and physics, and engineering sciences, in the fields of structural and solid mechanics, fluid mechanics and hydrodynamics, thermodynamics, systems control, and naval architecture and offshore engineering, also covering the areas of management and computer science, which enables them to enter the labour market or to pursue more advanced studies of second cycle.

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

Os alunos habilitados com a licenciatura em Engenharia Naval ficam preparados para uma atividade profissional que consiste fundamentalmente na concepção, construção e gestão da operação dos sistemas que se destinam à exploração do mar, nas suas vertentes de via de transporte marítimo, de fonte de energias renováveis, recursos vivos e minerais e ainda como local de atividades de desporto e recreio.

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

Students with a degree in Naval Engineering are prepared for an occupation that consists primarily in the design, construction and operational management of systems that are intended for the exploration of the sea, in the areas of maritime transportation, source of renewable energies, living resources and minerals and also as a place of recreation and sport activities.

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

O Instituto Universitário de Espinho (IUE) é criado com o enfoque nas engenharias da área dos meios de transporte marítimo e atividades de exploração offshore, na concepção, construção e gestão da operação dos

sistemas que se destinam à exploração do mar, nas suas vertentes de via de transporte de carga e passageiros, de fonte de energias renováveis, recursos vivos e minerais e ainda como local de atividades de desporto e recreio. Sendo a Engenharia Naval transversal a diversas áreas da ciência e da engenharia, cobre portanto parte das valências necessárias ao cumprimento da missão da Universidade.

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

The Instituto Universitário de Espinho (IUE) is created with the focus on engineering in the area of marine transportation and offshore exploitation activities, in the design, construction and operational management of systems that are intended for the exploitation of the sea, in the areas of cargo and passengers transportation, source of renewable energies, living resources and minerals and also as a place of recreation and sport activities. Being Naval Engineering a transversal discipline across various areas of science and engineering, therefore covers part of the necessary skills to fulfil the mission of the University.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Instituto Universitário de Espinho (IUE) pretende desenvolver em Portugal um projeto inovador e diferenciador no domínio do Ensino Superior, ministrando cursos de licenciatura, de mestrado e doutoramento, e complementarmente cursos de formação e de pós-graduação.

O Projeto “Universidade-Empresa” do IUE é um projeto centrado e alavancado no ensino e na I&D, com estreitíssima ligação com a comunidade empresarial, predominantemente das indústrias aeronáutica e naval e do sector dos transportes em que a investigação potenciará a melhoria contínua dos ciclos de estudos a ministrar nesta instituição.

O IUE é uma instituição de ensino superior particular, de natureza universitária, que, através dos cursos que disponibiliza e da investigação que promove, propõe contribuir, de modo relevante, para o desenvolvimento económico e social da região em que se integra. A partir de Espinho, o IUE projeta-se para o Mundo. O IUE constituirá um centro dinamizador, aglutinador e potenciador de várias atividades e um centro de desenvolvimento regional (Norte de Portugal e Galiza), nacional (Portugal) e transatlântico (Brasil, Angola, Moçambique) que se pretende de excelência e referência internacional.

O projeto educativo, científico e cultural do IUE tem em vista a excelência científica, o seu impacto e a sua implementação tendo como pilar a internacionalização, o trabalho em grupo, a autoavaliação sistemática, estreitando a ligação entre a academia e a sociedade civil.

Centra-se nos seguintes objetivos:

Orientar a sua atividade tendo como cultura de referência a Qualidade e a Excelência;

Formar alunos nos aspetos cultural, científico, técnico e profissional, sempre numa perspetiva humanista e no respeito pelos valores democráticos;

Promover o intercâmbio cultural, científico, e técnico com outras instituições de ensino superior nacionais e internacionais;

Garantir a inserção do Instituto Universitário em redes nacionais e internacionais de ensino e investigação científica no âmbito dos cursos a ministrar e da investigação a promover e a partilhar;

Proporcionar formação/atualização académica e profissional adequada, com carácter regular, aos seus funcionários docentes e não docentes;

Apoiar o associativismo estudantil, proporcionar condições de estudo adequadas aos trabalhadores estudantes;

Os objetivos primordiais do IUE desenvolver-se-ão através de várias estratégias, como por exemplo:

A criação de programas de estudos atualizados e devidamente alinhados com as mais recentes tendências das Indústrias Aeronáutica, Naval e do sector dos Transportes, e conseqüentemente diferenciados daqueles que existem atualmente em Portugal;

O recrutamento e a formação de um corpo docente próprio, de elevado nível e especializado;

A organização de um dinâmico programa de atividades extracurriculares, incluindo cursos livres, exposições,

conferências, colóquios, congressos nacionais e internacionais;

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

The University Institute of Espinho (IUE) intends to develop in Portugal an innovative and distinctive project in the field of higher education, teaching undergraduate, masters and doctoral courses, as well as training and postgraduate courses.

IUE's "University-Industry" Project is focused on both teaching and R&D activities, with a very close link to the business community, primarily with the aircraft and nautical industries and the transport sector, where research will enhance the continuous improvement of the studies cycles to be carried out by this institution.

The University Institute of Espinho is a private higher education institution, with a university nature, that proposes to contribute in a relevant manner to the economic and social development of the region in which it operates, by means of the courses it offers and the research that it promotes. From the city of Espinho, IUE projects itself to the world, constituting a focal, unifying and enhancing point for the development of various activities, and a regional (North of Portugal and Galicia), national (Portugal) and transatlantic (Brazil, Angola, Mozambique) development centre, one of international excellence and reference.

IUE's educational, scientific and cultural project aims at scientific excellence, significant impact and strong implementation, having in mind its internationalization, group work and systematic self-assessment, strengthening the link between academia and the civil society.

Its main objectives consist of:

Directing its activity taking Quality and Excellence as cultural references;

Training students in cultural, scientific, technical and professional aspects, always with a humanist perspective, respecting democratic values;

Promoting cultural, scientific, and technical exchange with other national and international higher education institutions;

Ensuring the insertion of the University Institute of Espinho in national and international networks related to teaching and scientific research in the scope of the courses to be taught and of the research to be promoted and shared;

Providing adequate academic and professional training/updating to its professors and staff, on a regular basis;

Supporting students associations and providing suitable learning conditions for student workers.

IUE's primary objectives will be developed through various strategies, such as:

The creation of up-to-date curricula, properly aligned with the latest trends of the aircraft and nautical industries and the transport sector, focusing on an interdisciplinary approach, comprehensive education, thus differentiating itself from other courses currently existing in Portugal;

The recruitment and training of its own teaching staff, with highly specialized standards;

The organization of a dynamic programme of extracurricular activities, including free courses, exhibitions, conferences, symposia, and national and international conferences;

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

O Instituto Universitário de Espinho desde o início da sua existência pretende desenvolver com o seu projeto educativo cursos superiores de elevado índice prático, elevada empregabilidade e de cariz profissional. E isso que acontece com todos os cursos que a Instituto Universitário de Espinho apresenta, neste momento nas áreas da Engenharia. Este é um curso de formação prática e crescente implicação industrial formando técnicos que apliquem, com elevação técnica, científica, ética e humana, os seus conhecimentos e competências desenvolvidas nesta licenciatura. Assim, todas as Unidades Curriculares deste curso foram preparadas tendo como linha de orientação o mercado de trabalho e as suas necessidades.

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

Since its inception the University Institute of Espinho develops educational projects with a high degree of professional practical contents and high employability. That is what happens with all courses that University Institute of Espinho is currently offering in Engineering. This is a practical course focused on the industrial sector, training technicians to implement their knowledge and skills, with high technical, scientific, ethical and humane perspectives. Thus, all units of this course have been prepared with guidelines for the job market and their needs.

3.3. Unidades Curriculares

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

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

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

Eliana Manuel de Matos Oliveira Pinho - 67.5

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular introduz os conceitos fundamentais da Álgebra Linear e da Geometria Analítica, ferramentas essenciais para a compreensão, manipulação e desenvolvimento de estruturas matemáticas nos domínios científico e tecnológico.

Para além da assimilação dos conhecimentos básicos da disciplina descritos no programa, pretende-se que o aluno desenvolva competências no cálculo vectorial e matricial, na tradução geométrica dos conceitos, na análise de soluções e resolução de sistemas de equações lineares, e na caracterização de transformações lineares.

Um factor valorizado será a relação da teoria com os problemas mais concretos do espaço euclidiano R^3 e com as aplicações da Álgebra Linear no âmbito da Física e das Engenharias.

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

The curricular unit introduces the fundamental concepts of Linear Algebra and Analytic Geometry, essential tools for the comprehension, manipulation and development of mathematical structures within scientific and technological domains.

Beyond the assimilation of the discipline basic knowledge, as stated in the syllabus, it is intend that the students develop skills on vector and matrix calculations, on the geometrical interpretation of the given concepts, on the resolution of systems of linear equations and the analysis of their solutions, and in the characterisation of linear transformations.

A valued factor will be the relation between theory and concrete problems on the three-dimensional Euclidean space, and the use of Linear Algebra tools in Physics and Engineering problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Matrizes*
- 2. Sistemas de equações lineares*
- 3. Determinantes*
- 4. Espaços vectoriais*
- 5. Transformações lineares*
- 6. Produto interno.*
- 7. Geometria no espaço*
- 8. Vectores próprios e valores próprios*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Matrices*
- 2. Systems of linear equations*
- 3. Determinants*
- 4. Vector spaces*
- 5. Linear transformations*
- 6. Inner product*

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

Os primeiros temas abordados dão a base para os seguintes, mais abstractos, que requerem tempo de maturação e destreza técnica para serem apreendidos.

O foco na interpretação geométrica e na potencialidade de aplicação dos resultados permitirá relacionar os conteúdos leccionados com os de outras unidades curriculares.

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

The first subjects addressed provide a basis for the subsequent, which are more abstract and require a maturation period and technical skills to be comprehended.

The focus on the geometric interpretation of the results, and in their application potential, will support the connections with other curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas os conceitos e resultados teóricos são expostos e complementados com exemplos. É ainda proposto um conjunto de exercícios que os alunos devem tentar resolver para sedimentar conhecimentos e ganhar destreza no cálculo e intuição geométrica. Alguns destes exercícios serão trabalhados nas aulas práticas.

A avaliação contínua baseia-se em 3 testes abarcando, respectivamente, os pontos 1 a 3 do programa, os pontos 4 e 5, e os pontos 6 a 8. Os testes incidirão na teoria e na prática.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical-practical lessons, the concepts and theoretical results are presented and complemented with examples. A set of exercises is indicated for the students to solve, thus consolidating knowledge, and gaining geometrical intuition and calculation proficiency. Some of these exercises will be worked out in the practical lessons.

Continuous evaluation is based on three tests covering, respectively, points 1-3 of the syllabus, points 4 and 5, and points 6 to 8. The tests will focus on theory and practice.

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

A metodologia de exposição da teoria em paralelo com a apresentação de exemplos, a referência a aplicações e a indicação de exercícios que complementem a exposição e sedimentem as novas ferramentas conceptuais, visa o papel fundamental que a Álgebra Linear e a Geometria Analítica têm na linguagem matemática. Nesse sentido, é também valorizada a prática individual de cada aluno e um percurso de progressiva destreza na compreensão e uso de conceitos e técnicas.

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

The teaching methodology — theoretical exposition in parallel with the presentation of examples, reference to practical applications, and the indication of exercises that complement the theoretical approach and consolidate new conceptual tools — aims at the fundamental role that Linear Algebra and Analytic Geometry have in mathematical language. Therefore, the individual practice of each student is valued, as well as her/his path towards the development of skills on the understanding and use of concepts and techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

Anton, H., & Rorres, C. (2010). Elementary Linear Algebra - applications version, 10th edition, John Wiley & Sons.

Blyth, T. S., & Robertson, E. F. (2002). Basic Linear Algebra, 2nd edition, Springer Undergraduate Mathematics Series, Springer-Verlag.

Lay, D. C. (2012). Linear Algebra and its Applications, 4th edition, Pearson.

Leon, S. J. (2009). Linear Algebra with Applications, 8th edition, Pearson.

Lipschutz, S. (2009). Linear Algebra, Schaum's Outline Series, 4th edition, McGraw-Hill.

Magalhães, L. T. (2001). Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada, 9ª edição, Texto Editora.

Monteiro, A., e Pinto, G. (1997). Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill.

Strang, G. (2005). Linear Algebra and its Applications, 4th edition, Thomson Learning.

Mapa IV - Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

3.3.1. Unidade curricular:

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

José Manuel Brito de Noronha - 67.5

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

<sem resposta>

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

Pretende-se:

- a) Dotar os alunos de conceitos e técnicas matemáticas que são imprescindíveis para a compreensão de matérias abordadas em outras unidades curriculares da licenciatura, concretamente, os conceitos e técnicas do cálculo diferencial de uma variável real, bem como alguns elementos do cálculo integral;*
- b) Promover a capacidade de usar a matemática de modo efetivo para resolver problemas de física e engenharia.*

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

It is intended to:

- a) Provide the students with mathematical concepts and techniques that are essential for the understanding of topics covered in other courses, specifically, the concepts and techniques of differential calculus of one real variable, as well as some elements of the integral calculus;*
- b) Promote the ability to use mathematics effectively to solve problems of physics and engineering.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Introdução às funções reais de uma variável real

- 1. Funções, seus gráficos e simetrias*
- 2. Famílias de funções*
- 3. Funções inversas*

II. Cálculo diferencial em \mathbb{R}

- 1. Limites e continuidade, assíntotas verticais*
- 2. Limites no infinito, assíntotas horizontais*
- 3. Derivação e função derivada*
- 4. Regras de derivação*
- 5. Aproximações lineares: diferenciais*
- 6. Derivada da função composta*
- 7. Derivação implícita*
- 8. Monotonia e extremos relativos*
- 9. Segunda derivada e concavidade*
- 10. Aplicação ao esboço de gráficos de funções*
- 11. Extremos absolutos e otimização*

III. Cálculo integral em \mathbb{R}

- 1. Primitivação e integral indefinido*
- 2. Integração de funções compostas e substituição*
- 3. Integral definido, área e teorema fundamental do cálculo*
- 4. Integrais impróprios*
- 5. Aplicações ao cálculo de áreas e volumes de sólidos de revolução*
- 6. Aplicações à física*

3.3.5. Syllabus:

I. Introduction to real functions of a real variable

- 1. Functions, their graphs and symmetries*
- 2. Families of Function*
- 3. Inverse Functions*

II. Differential calculus on \mathbb{R}

- 1. Limits and continuity, vertical asymptotes*
- 2. Limits at infinity, horizontal asymptotes*
- 3. Differentiation and derivative function*
- 4. Differentiation rules*
- 5. Linear approximations: differential*
- 6. Derivative of composite function*
- 7. Implicit differentiation*
- 8. Monotony and relative extrema*
- 9. Second derivative and concavity*

- 10. Application to sketching graphs of functions
- 11. Absolute extrema and optimization

III. Integral Calculus on IR

- 1. Primitives and indefinite integral
- 2. Integration of composite functions and substitution of variables
- 3. Definite integral, area and fundamental theorem of calculus
- 4. Improper integrals
- 5. Applications to the calculation of areas and volumes of solids of revolution
- 6. Applications to physics

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

Como se pode observar nos conteúdos programáticos, o programa contém todos os elementos essenciais do cálculo diferencial de uma variável real e os fundamentos do cálculo integral, em sintonia com os objetivos definidos. As várias secções do programa oferecem vastas oportunidades para aplicação das técnicas matemáticas a problemas da física e engenharia.

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

As can be seen in the syllabus, the program contains all the essential elements of differential calculus of a real variable and the foundations of integral calculus, in line with the objectives set. The various sections of the program offer vast opportunities for application of mathematical techniques to problems in physics and engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são apresentados seguindo uma metodologia expositiva. Quando apropriado, são disponibilizados textos para aprofundamento das matérias. São apresentados problemas que o aluno deverá resolver, sendo assistido durante a orientação tutória. A avaliação contínua tem por base duas provas de avaliação com duração de cerca de uma hora cada, uma a meio do semestre que incidirá sobre a primeira metade da matéria e outra no final do semestre e que incidirá sobre a segunda metade da matéria.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are presented following a expository methodology. When appropriate, texts are available for further study. We present problems that the student must solve, assisted during tutorials orientation. Continuous assessment is based on two assessment tests lasting about an hour each, one of them half way through the semester, focusing on the first half of the contents and another at the end of the semester, focusing on the second half of the contents.

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

Os problemas apresentados aos alunos e referidos na metodologia de ensino fornecem oportunidades para que os alunos assimilem as matérias transmitidas durante os períodos expositivos, aproveitando-se ainda estes problemas para introduzir mais aplicações (além das que são apresentadas como exemplos nos períodos expositivos) dos conceitos e técnicas abordadas, ligando-se assim, sempre que possível, a matemática às outras áreas científicas.

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

The problems presented to the students and referred to in the teaching methodology provide opportunities for students to assimilate the materials received during the expository period, taking advantage of these problems to introduce yet more applications (besides those given as examples in the expository periods) of the concepts and techniques discussed, thus linking up, whenever possible, mathematics to other scientific areas.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Anton, H., Bivens, I., Davis, S., "Cálculo", Vol. 1, 8ª ed., Bookman, 2006
Larson, R, Hostetler, R. P., Edwards, B. H., "Cálculo", Vol. 1, 8ª ed, McGraw-Hill, 2006*

Mapa IV - Introdução ao Desenho Técnico / Introduction to Engineering Drawing

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução ao Desenho Técnico / Introduction to Engineering Drawing

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

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

<sem resposta>

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

- 1. Aquisição de conhecimentos sobre modos de representação de objetos, da sua geometria e dimensões nominais, e desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e de comunicação técnica.*
- 2. Introdução do conceito de Especificação Geométrica de Produto.*
- 3. Leitura e elaboração de desenhos técnicos de engenharia de acordo com as normas ISO.*
- 4. Introdução e utilização de software de desenho assistido por computador (CAD). Realização de operações simples de metrologia dimensional e estabelecimento de relações entre sistemas mecânicos reais de utilização corrente e os seus respetivos desenhos de conjunto.*

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

- 1. Acquisition of knowledge about the representation of the nominal shape and dimensions of objects and development of spatial visualization and technical communication skills.*
- 2. Introduction to the concept of Geometrical Product Specification.*
- 3. Preparation and reading of engineering drawings according to the ISO standards.*
- 4. Introduction and use of computer aided drawing (CAD) software. Performing of simple dimensional measurements operations as well as development and establishment of relationships between real mechanical systems in current use and their respective assembly drawings.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao Desenho Técnico.*
- 2. Projeções: tipos de projeções; método Europeu e Americano; vistas deslocadas; escolha de vistas; tipos e significado das linhas; representações convencionais e simbólicas.*
- 3. Cortes e Secções.*
- 4. Perspectivas.*
- 5. Cotagem.*
- 6. Representação de componentes mecânicos.*
- 7. Modelos 3D.*
- 8. Projecto de CAD.*
- 9. Documentos e desenhos de produção.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Engineering Drawing.*
- 2. Projections: types of projections.*
- 3. Sections and sectional views.*
- 4. Perspective views.*
- 5. Dimensioning.*
- 6. Representation of mechanical components.*
- 7. 3D CAD models.*
- 8. Computer Aided Design.*
- 9. Technical product documentation.*

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

Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos da unidade curricular, procurando a sua melhor compreensão e consolidação, objetivos importantes para futuras unidades curriculares.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, seeking is best understanding and consolidation, important objectives for future curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teórico-práticas e aulas práticas. Nas aulas teórico-práticas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular com exercícios considerados relevantes. Nas aulas práticas introduzem-se conhecimentos de software CAD e realizam-se exercícios. A avaliação é feita com os seguintes elementos:

- 1. Trabalhos realizados periodicamente nas aulas práticas.*
- 2. Exame final*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is divided on theoretical and practical classes. Detailed exposure of the unit curricular contents with exercises considered relevant is done in theoretical classes. In the practical classes, CAD software contents are introduced and exercises performed.

Evaluation is done with the following items:

- 1. Exercises in practical classes*
- 2. Final exam*

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

Dado o cariz teórico-prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Moraes, José Manuel de Simões; "Desenho técnico básico", 2006, ISBN: 972-96525-2-X*
- Silva, Arlindo 070; "Desenho técnico moderno", 2005, ISBN: 972-757-337-1*
- Veiga da Cunha, Luís; "Desenho técnico", 2004, ISBN: 9789723110661*

Mapa IV - Física I / Physics I

3.3.1. Unidade curricular:

Física I / Physics I

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

Paulo José de Almeida Correia Aguiar

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

<sem resposta>

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

- Fornecer aos alunos os conceitos de Física necessários para a aprendizagem de outras disciplinas da licenciatura e na sua formação como engenheiros.

- Aplicar os conceitos físicos a exemplos práticos do dia-a-dia e da Engenharia.

Competências:

- Desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral.

- Desenvolvimento da capacidade de aplicação de métodos e conceitos físicos na resolução de problemas de engenharia.

- Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.

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

- To supply the students with the basic physical concepts necessary to learn other curricular units and to their formation as engineers.

- To apply the physical concepts to practical examples of the day to day and of Engineering.

Skills to be acquired

- Development of the capacity of reasoning and resolution of problems in general.

- Development of the capacity of application of physical methods and concepts in the resolution of engineering problems.

- Development of the capacity of learning based on the autonomy and the critical attitude.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. UNIDADES, GRANDEZAS FÍSICAS E VECTORES

Grandezas físicas. Unidades. Análise dimensional. Incerteza e algarismos significativos.

2. CINEMÁTICA

Movimento rectilíneo: leis do movimento; corpos em queda livre. Movimento a duas e três dimensões: projecteis; movimento circular. Movimento relativo.

3. LEIS DE NEWTONS E SUAS APLICAÇÕES

Leis de Newton. Massa e peso. Equilíbrio. Forças de atrito. Movimento circular.

4. TRABALHO E ENERGIA

Trabalho e energia cinética. Potência. Energia potencial. Conservação da energia.

5. MOMENTO LINEAR E COLISÕES

Conservação do momento linear. Colisões elásticas e inelásticas. Centro de massa.

6. ROTAÇÃO DE CORPOS RÍGIDOS

Velocidade e aceleração. Momento de inércia. Momento de uma força. Trabalho, potência e energia. Momento angular.

7. INTERACÇÃO GRAVITACIONAL

Lei de Newton da gravidade. Movimento de satélites. Leis de Kepler.

8. RELATIVIDADE RESTRITA

Postulados. Velocidade da luz. Dilatação do tempo e contracção dos comprimentos. Grandezas relativísticas.

3.3.5. Syllabus:

1. UNITS, PHYSICAL QUANTITIES AND VECTORS.

Physical quantities. Units. Dimensional analysis. Uncertainty and significant figures.

2. CINEMATICS

Motion in one dimension: motion's laws; freely falling objects. Motion in two and three dimensions: projectile motion; circular motion. Relative motion.

3. NEWTON'S LAWS AND ITS APPLICATIONS

Newton's laws. Mass and weigh. Forces of friction. Dynamics of circular motion.

4. WORK AND ENERGY

Work and kinetic energy. Power. Potential energy. Conservation of energy.

5. LINEAR MOMENTUM AND COLLISIONS

Conservation of linear momentum. Elastic and non-elastic collisions. Center of mass.

6. ROTATION OF A RIGID BODIES

Velocity and acceleration. Moment of inertia. Torque. Work, power and energy. Angular momentum.

7. GRAVITATIONAL INTERACTION

Newton's law of gravity. Satellite motion. Kepler's laws.

8. RELATIVITY

Postulates. Speed of light. Time dilation and space contraction. Relativistics physical quantities.

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

Os conteúdos programáticos da unidade de Física I constituem os fundamentos físicos da engenharia e que possibilitam a um engenheiro desenvolver novas aplicações tecnológicas e inovadoras. As matérias leccionadas têm muitas aplicações práticas em engenharia e explicam muitos fenómenos do dia-a-dia como pode ser demonstrado através da bibliografia.

Os conteúdos programáticos indicados são fundamentais para a aprendizagem de matérias de outras unidades curriculares como por exemplo, Mecânica Aplicada, Resistência de Materiais, Mecânica dos Fluidos e Propulsão.

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

The syllabus of curricular unit General Physics I is constituted by the main physics concepts which are the fundamentals of the engineering and which allow an engineer to develop new and innovative technological applications. The matters taught are present in many practical applications in engineering and are able to explain many phenomena of the day-to-day. The syllabus is fundamental to learn matters of other curricular units such as Applied Mechanics, resistance of Materials, Fluid Mechanics and Propulsion.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T): exposição da matéria com o apoio da projecção de acetatos e resolução de exercícios básicos.

Aulas práticas (TP): esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios e trabalhos propostos e indicação de orientações de estudo. Os estudantes são estimulados a fazer exercícios fora das aulas.

Aulas de práticas laboratoriais (PL): Realização de trabalhos práticos de demonstração e aplicação prática da matéria estudada.

AVALIAÇÃO

Elementos de avaliação:

- Avaliação contínua: dois testes de avaliação; fichas de exercícios; participação nas aulas.

- Exame final.

- Trabalhos laboratoriais.

Classificação final:

- Avaliação contínua e/ou exame final (75%).

- Trabalhos laboratoriais (25%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the Theoretical lessons (T) an exposition of the matters is made and related illustrative examples are presented.

In the Practical lessons of tutorial (P) questions are clarified, orientations for the study are given exercises are solved with the participation of the students. Students are stimulated to work outside the lessons. In classes of laboratory practice (PL) some works to consolidate studied subjects and to understand practical applications.

ASSESSMENT METHODOLOGY/RELEVANT ELEMENTS

Elements of evaluation:

- *Continuous Evaluation: two tests of evaluation; fichas of exercises; participation in the lessons.*
- *Final examination.*
- *Laboratorial work.*

Final classification:

- *Continuous evaluation and/or Final Examination (75%)*
- *Laboratorial work (25%).*

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

Os conteúdos programáticos da unidade de Física I constituem os fundamentos físicos da engenharia e que possibilitam a um engenheiro desenvolver novas aplicações tecnológicas e inovadoras. As matérias leccionadas têm muitas aplicações práticas em engenharia e explicam muitos fenómenos do dia-a-dia como pode ser demonstrado através da bibliografia.

Os conteúdos programáticos indicados são fundamentais para a aprendizagem de matérias de outras unidades curriculares como por exemplo, Mecânica Aplicada, Resistência de Materiais, Mecânica dos Fluidos e Propulsão.

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

The emphasis given in class to the application of Physics to real life situations and to Engineering motivates students to the study and interiorization of the material taught.

The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving physics problems that apply in many practical situations, particularly on Engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by teachers, but also others available in the library, in the internet and using some Physics software. Thus students should also develop their autonomy and their critical thinking. In lessons of tutorial orientation, students can solve their doubts and receive guidance for their study. The laboratory assignments also help to consolidate the matter and understand their practical applications.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): YOUNG, Hugh, FREEDMAN, Roger

Título: Física I - Mecânica

Edição: 12ª

Local: São Paulo

Ano: 2009

Editora: Addison Wesley

Autor(es): SERWAY, Raymond, JEWETT Jr, J.

Título: Princípios de Física - volume 1

Edição: 7ª

Local: Belmont

Ano: 2004

Editora: Thomson

Autor(es): HALLIDAY, D., RESNICK, R

Título: Fundamentos de Física Vol I - Mecânica

Edição: 8ª

Local: Rio de Janeiro

Ano: 2009

Editora: LTC

Autor(es): TIPLER, P.

Título: Física para Cientistas e Engenheiros - vol. 1

Edição: 8ª

Local: Rio de Janeiro

Ano: 2009

Editora: LTC

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas e Tecnologias de Informação / Systems and Information Technology

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

Andreia Sofia da Costa Teixeira

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular tem como objetivo abordar o tema das tecnologias de informação sob o ponto de vista das suas arquiteturas e do funcionamento dos diversos sistemas. A nível introdutório, irá permitir a identificação dos componentes fundamentais numa arquitetura de computador e o seu papel no conjunto, bem como a identificação dos componentes fundamentais e elementares num processador e o seu papel no contexto do computador.

Programação em linguagem assembly com a aplicação do conceito das interrupções e utilização de estruturas hierárquicas de memória. Identificação das alterações constantes na evolução da arquitetura de um computador.

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

This curricular unit aims to address the issue of information technology from the point of view of its architectures and various operating systems. On a introductory level, it will allow the identification of the key components in a computer architecture and its role in the set, as well as the identification of key components of an elementary processor and its role in the context of the computer. Assembly-language programming will be used with the application of the concept of interruption and use of hierarchical structures of memory. Identification of changes in the evolution of the architecture of a computer will also be addressed.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Perspetiva histórica dos sistemas e tecnologias da informação*
2. *Unidade de Processamento de Dados*
 - 2.1 *Unidade de Controlo*
 - 2.2 *Unidade Central de Processamento*
3. *Arquiteturas Elementares de um Sistema Computacional*
 - 3.1 *Arquitetura do Conjunto de Instruções*
 - 3.2 *Programação em Linguagem Assembly*
 - 3.3 *Interrupções*
 - 3.4 *Estruturas hierárquicas de memória*
5. *Arquiteturas de Unidades Centrais de Processamento RISC e CISC*
 - 5.1 *Periféricos e Unidades de Entrada/Saída*
 - 5.2 *Unidades de Memória e de Armazenamento de Massa*
6. *Evolução das Arquiteturas de Computadores*
 - 6.1 *Núcleo Simples, Núcleo Múltiplo e Processamento Paralelo*

3.3.5. Syllabus:

1. *Historical perspective of information systems and technologies*
2. *Data processing unit*
 - 2.1 *Control unit*
 - 2.2 *Central processing unit*
3. *Basic Computational System Architectures*
 - 3.1 *Instruction set architecture*
 - 3.2 *Assembly language programming*
 - 3.3 *Interruptions*
 - 3.4 *Hierarchical structures of memory*
5. *Central Processing Unit architectures, RISC and CISC*
 - 5.1 *Peripherals and units of In/out*
 - 5.2 *Memory Drives and mass storage*
6. *Evolution of computer architectures*
 - 6.1 *Single Core, Multiple Core and parallel processing*

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado às diferentes componentes estruturais de conhecimento em arquiteturas de computação que são ministradas. Desde as bases históricas aos diferentes componentes elementares das unidades de processamento, arquiteturas e sua evolução, passando pela programação de baixo nível e utilização de interrupções, permitirá ao aluno identificar,

projetar, programar e utilizar os sistemas e tecnologias de informação em diferentes arquiteturas, assim como enquadrar a sua utilização com os fins pretendidos, numa perspetiva de baixo nível

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, given to the different structural components of knowledge in computing architectures that are taught. From the historical bases of the different elementary components of the processing units, architectures and its evolution through the low-level programming and use of interrupts, the student will identify, design, program and use the information systems and technologies in different architectures, as well as framing their use with the intended purposes, at low-level perspective.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas laboratoriais, ministradas com uma componente teórica e tutorial, mas maioritariamente com uma componente prática, através de estudo de caso e desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo. A avaliação é contínua e realizada por mini-testes escritos (30%), trabalhos de laboratório (60%) e presença nas aulas (10%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Laboratory lessons, delivered with a theoretical component and tutorial, but mostly with a practical component, through case study and development of practical individual and group work. The assessment is continuous and performed by written mini-tests (30%), laboratory work (60%) and attending classes (10%).

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

Dado o cariz prático e laboratorial da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the practical and laboratory oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- David A. Patterson, John L. Hennessy, Morgan Kaufmann, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", 4th edition, Elsevier Inc., 2004, ISBN 1558606041
- Mano & Kime, "Logic and Computer Design Fundamentals", 3rd Edition, Prentice-Hall International, 2003, ISBN 013140539X
- J. Delgado e C. Ribeiro, "Arquitetura de Computadores", FCA, 2006, ISBN 972-722-245-5
- Guilherme Arroz, José Monteiro, Arlindo Oliveira, "Arquitetura de computadores dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores", IST Press, 2009, ISBN 978-972-8469-54

Mapa IV - Introdução a Engenharia Naval / Introduction to Naval Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução a Engenharia Naval / Introduction to Naval Engineering

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

José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular tem dois objetivos principais de aprendizagem considerados essenciais por um lado no desenvolvimento de aptidões profissionais dos alunos como futuros engenheiros e por outro na preparação dos alunos para a frequência dos subseqüentes anos do Curso de Engenharia Naval:

- 1. Aquisição de conhecimentos básicos sobre o navio e a sua anatomia, focando os principais aspetos relacionados com o projeto, construção, operação e segurança deste.*
- 2. Preparação e elaboração de relatórios técnicos e científicos.*

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

The curricular unit has two main learning objectives that are considered essential for both the development of the students' professional skills as future engineers, and preparation for the frequency of subsequent years of the Marine Engineering course:

- 1. Acquisition of basic knowledge about the ship and its anatomy, focusing the main aspects related to the design, construction, operation and safety of the ship.*
- 2. Preparation and writing of engineering and scientific reports.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Ambiente Marinho.*
- 2. Tipos de navios existentes e a sua anatomia: navios mercantes e de trabalho (navios de carga geral, porta-contentores, Ro-Ro, navios tanque e graneleiros, navios de passageiros, rebocadores, quebra-gelo e navios de pesca), embarcações rápidas (mono-casco, casco planante, hydrofoil, multicasco, semirrígidos), iates e navios de recreio, navios militares.*
- 3. Estruturas do navio: o casco, anteparas, painéis reforçados, balizas, carregamentos, forças de corte e momentos fletores, vibração.*
- 4. Sistemas do navio: sistemas de propulsão, motores diesel, turbinas a gás, turbinas a vapor, sistemas de serviço (esgoto, água doce e lastro), sistema de manobra.*
- 5. Projeto do navio: o processo, requisitos principais, especificação, dimensões e tonelagem, volume de carga, curvas principais de projeto, regras.*
- 6. Construção do navio.*
- 7. Operação do navio.*
- 8. Segurança marítima.*
- 9. Elaboração de relatórios de engenharia.*
- 10. Elaboração de relatórios de projeto e investigação.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Marine Environment.*
- 2. Marine Vehicle Types and their Anatomy: merchant and working ships (general cargo ships, container ships, Roll-on Roll-off ships, tankers and dry bulk carriers, passenger ships, tugboats, ice breakers, fishing vessels), high speed craft (monohulls, surface effect ships, hydrofoil craft, multi-hulled vessels, rigid inflatable boats), yachts, military vessels.*
- 3. Ship structures: the hull, bulkheads, stiffened plating, panels of plating, frameworks, loading, shearing forces and bending moments, ship vibration.*
- 4. Ship systems: propulsion systems, diesel engines, gas turbines, steam turbines, ship service systems (sewage, fresh water, ballast), steering system.*
- 5. Ship design: the process, main requirements, specification, dimensions and deadweight, cargo capacity, design curves, regulations.*
- 6. Ship construction.*
- 7. Ship operation.*
- 8. Marine Safety.*
- 9. Writing engineering reports.*
- 10. Writing design and research reports.*

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

Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos da unidade curricular, procurando a sua melhor compreensão e consolidação, objetivos importantes para futuras unidades curriculares.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, seeking is best understanding and consolidation, important objectives for future curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teórico-práticas e aulas práticas. Nas aulas teórico-práticas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular com exercícios considerados relevantes. Nas aulas práticas introduzem-se conhecimentos de software CAD e realizam-se exercícios. A avaliação é feita com os seguintes elementos:

- 1. Elaboração de um relatório técnico sobre um dos temas abordados na unidade curricular.*
- 2. Exame final*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is divided on theoretical and practical classes. Detailed exposure of the unit curricular contents with exercises considered relevant is done in theoretical classes. In the practical classes, CAD software contents are introduced and exercises performed.

Evaluation is done with the following items:

1. *Writing a technical report about one of the subjects addressed in the curricular unit*
2. *Final exam*

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

Dado o cariz teórico-prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *The Maritime Engineering Reference Book, Molland A., 2008, Elsevier.*
- *Ship Design and Construction, Lamb, T., 2003, The Society of Naval Architects and Marine Engineers*
- *Principles of Naval Architecture, 1989, The Society of Naval Architects and Marine Engineers*
- *Basic Ship Theory, Rawson K. J.; Tupper, E. C., 1994, Longman Group Limited.*
- *Writing and Presenting Scientific Papers, Malmfors, B., Garnsworthy, P. and Grossman, M., 2000, Nottingham University Press*

Mapa IV - Estatística e Métodos Quantitativos / Statistics and Quantitative Methods

3.3.1. Unidade curricular:

Estatística e Métodos Quantitativos / Statistics and Quantitative Methods

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

Luis Miguel Almeida da Silva

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

<sem resposta>

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

Com esta unidade curricular pretende-se:

- *Estudar algumas das técnicas de análise de dados mais comuns;*
- *Recorrer a ferramentas computacionais adequadas para aplicação dos métodos abordados a casos práticos, nomeadamente para estudo de problemas com grandes quantidades de dados;*
- *Desenvolver a capacidade de traduzir matematicamente os problemas reais;*
- *Desenvolver a capacidade de analisar os resultados obtidos propondo estratégias de atuação perante os problemas reais.*

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

With this course aims to:

- *Learn some of the techniques of data analysis more common;*
- *Enlist the computational tools suitable for applying the methods discussed in practical cases, in particular for the study of problems with large amounts of data;*
- *Develop the ability to translate mathematically the real problems;*
- *Develop the ability to analyze the results proposing strategies for action before the real problems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Estatística descritiva

a. Conceitos básicos

b. Organização de dados: tabelas de frequências e representações gráficas

c. Medidas de Localização e Dispersão

2. Teoria das Probabilidades

a. Conceitos básicos

b. Probabilidade condicionada; Probabilidade Total e Teorema de Bayes

3. Variáveis aleatórias

a. Definição

b. Função de distribuição, função probabilidade e função densidade

c. Parâmetros da distribuição: valor esperado e variância

d. Distribuições discretas e contínuas

e. Teorema do Limite Central

4. Amostragem e estimação pontual

a. Amostragem aleatória simples

b. Estimação pontual: estimador e estimativa

5. Estimação Intervalar

a. Conceitos básicos sobre intervalos de confiança

b. Intervalos de confiança para médias, variâncias e proporções em populações normais

c. Intervalos de confiança no caso de distribuições arbitrárias

6. Testes de Hipóteses

a. Noções gerais

b. Testes para a média e a variância de populações normais. Testes para a comparação de médias de duas populações

3.3.5. Syllabus:

1st. Descriptive statistics

a. Fundamentals

b. Organization data: frequency tables and graphical representations

c. Measures of Location and Dispersion

2nd. Theory of Probability

a. Fundamentals

b. Conditional probability; Total Probability and Bayes Theorem

3rd. Random variables

a. definition

b. Distribution function, function and probability density function

c. Distribution parameters: expected value and variance

d. Discrete and continuous distributions and. Central Limit Theorem

4th. Sampling and point estimation

a. Simple random sampling

b. Point estimation: estimator and estimate

5th. Interval estimation

a. Basics confidence intervals

b. Confidence intervals for means, variances and proportions in normal populations

c. Confidence intervals in the case of arbitrary distributions

6th. Hypothesis Tests

a. Getting Acquainted

b. Tests for the mean and variance of normal populations. Tests to compare the means of two populations

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

A abundância de informação e de dados provenientes dos mais variados meios do mundo real nos dias de hoje, exige grandes capacidades de gestão e de análise dessa informação, geralmente com o objetivo da tomada de decisões perante os problemas em questão. Os conteúdos programáticos desta unidade curricular visam precisamente dotar os alunos das mais comuns ferramentas de análise estatística e probabilística. Para além disso, e uma vez que os temas abordados se encontram implementados em várias ferramentas informáticas (nomeadamente folhas de cálculo), a resolução de problemas concretos com grandes quantidades de dados (não se restringindo a pequenos problemas académicos de "papel e caneta") será ponto fundamental desta unidade curricular. Os alunos terão assim de saber decidir que procedimento estatístico aplicar aos dados (por exemplo, escolher o teste de hipóteses adequado), saber aplicar o procedimento, analisar os resultados e tomar decisões com base nos resultados obtidos.

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

The abundance of information and data from a variety of means in the real world today, requires great management skills and analysis of this information, usually for the purpose of decision making to the problems in question. The syllabus of this course specifically aimed at providing students the most common tools of statistical analysis and probabilistic. In addition, and since the themes are implemented in various tools (eg spreadsheets), the resolution of concrete problems with large amounts of data (not restricted to small academic problems of "pen and paper") will be fundamental point of this course. Students will thus have to know to decide which statistical procedure applied to the data (for example, choose the appropriate test hypotheses), knowing that the procedure, analyze the results and make decisions based on the results obtained.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático. Em cada aula será equilibrada a introdução de novos conceitos com a resolução de exercícios propostos em fichas práticas que serão disponibilizadas atempadamente aos alunos. Os alunos serão incentivados a utilizar a calculadora e/ou computador para a resolução de problemas. Os materiais da disciplina (folhas práticas, slides, guiões, etc) serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual. O método de avaliação desta unidade curricular inclui a realização de 2 testes presenciais com pesos (35% +

35%), com classificação mínima de 6 valores e a realização de um trabalho em grupo (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes take place in a style where the main concepts and results are introduced wherever possible from a practical problem. In each class will be balanced introducing new concepts to the resolution of practical exercises proposed in chips that will be made available to students in a timely manner. Students will be encouraged to use the calculator and / or computer for troubleshooting.

The materials of the discipline (practice sheets, slides, scripts, etc.) will be made available to students in a timely manner, revealing tools to support individual study.

The method of evaluation of this course includes conducting two tests with weights attendance (35% + 35%), with a minimum grade of 6 values and the realization of a work group (30%).

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos realçando a necessidade de utilização de diferentes técnicas estatísticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área da Engenharia ou Ciências. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos na análise de resultados e na capacidade de tomar decisões com base nesses resultados.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by concrete problems by highlighting the need for using different statistical techniques. The consolidation of concepts will hit with the use of computational tools, including the completion of a work group to solve a concrete problem in the area of Engineering or Sciences. This study will assess the competence of students in the analysis of results and the ability to make decisions based on these results.

3.3.9. Bibliografia principal:

- B. Murteira, C.S. Ribeiro, J.A. Silva e C. Pimenta. *Introdução à Estatística*. McGraw-Hill de Portugal, Lisboa, 2002.
- D. Pestana, e S.F. Velosa. *Introdução à Probabilidade e à Estatística*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2007.

Mapa IV - Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

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

José Manuel Brito de Noronha

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

<sem resposta>

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

Pretende-se:

a) Dotar os alunos de conceitos e técnicas matemáticas imprescindíveis para a compreensão de matérias abordadas em outras unidades curriculares da licenciatura, concretamente, técnicas de integração com uma variável, o estudo das funções logarítmicas, exponenciais e trigonométricas inversas e séries infinitas e de Taylor;

b) Preparar os alunos para as matérias de cálculo de várias variáveis e cálculo vetorial, com que se irão deparar na unidade curricular Análise Matemática III;

c) Promover a capacidade de usar a matemática de modo efetivo para resolver problemas de física e engenharia.

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

It is intended:

a) To provide the students with mathematical concepts and techniques essential to the understanding of topics covered in other courses of the degree, namely integration techniques with a variable, the study of logarithmic, exponential and inverse trigonometric functions and infinite and Taylor series;

b) To prepare students for the subjects of multivariate calculus and vector calculus, which will be faced with in

the course *Mathematical Analysis III*;

c) To promote the ability to use mathematics effectively to solve problems of physics and engineering.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Funções logarítmicas, exponenciais e trigonométricas inversas

1. *Função logaritmo natural, sua derivação e integração*

2. *Função exponencial natural*

3. *Derivação de funções inversas, derivação e integração de funções exponenciais*

4. *Funções trigonométricas inversas, sua derivação e integração*

5. *Funções hiperbólicas*

II. Técnicas adicionais de integração

1. *Integração por partes*

2. *Decomposição em frações simples*

3. *Substituições trigonométricas*

III. Séries infinitas

1. *Sequências*

2. *Séries*

3. *Testes de Convergência*

4. *Séries alternadas; convergência condicional e absoluta*

5. *Polinômios de Taylor*

6. *Séries de potências; séries de Taylor*

IV. Curvas planas

1. *Equações paramétricas, retas tangentes e comprimento de arco*

2. *Coordenadas polares; curvas planas em coordenadas polares*

3. *Cônicas*

V. Vetores e geometria no espaço

1. *Vetores no espaço*

2. *Produto interno e projeções; produto externo*

3. *Curvas no espaço*

4. *Superfícies no espaço*

5. *Coordenadas cilíndricas e esféricas*

3.3.5. Syllabus:

I. Logarithmic functions, exponential and inverse trigonometric

1. *Natural logarithm function, its derivation and integration*

2. *Natural exponential function*

3. *Derivation of inverse functions, differentiation and integration of exponential functions*

4. *Inverse trigonometric functions, derivation and integration*

5. *Hyperbolic functions*

II. Additional techniques of integration

1. *Integration by parts*

2. *Decomposition in simple fractions*

3. *Trigonometric substitutions*

III. Infinite series

1. *Sequences*

2. *Series*

3. *Convergence Tests*

4. *Alternating series, absolute and conditional convergence*

5. *Taylor polynomials*

6. *Power series; Taylor series*

IV. plane curves

1. *Parametric equations, tangents to curves and arc length*

2. *Polar coordinates; plane curves in polar coordinates*

3. *Conics*

V. Vectors and geometry in space

1. *Vectors in space*

2. *Inner product and projections*

3. *Curves in space*

4. *Surfaces in space*

5. *Cylindrical and spherical coordinates*

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

Como se pode observar nos conteúdos programáticos, o programa contempla o estudo das funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas inversas, as técnicas mais importantes de integração e os elementos essenciais de séries infinitas e séries de Taylor, em sintonia com os objetivos definidos. As duas últimas secções constituem uma preparação indispensável para as matérias que se seguem no semestre

seguinte, nomeadamente, cálculo de várias variáveis e cálculo vetorial. As várias secções do programa oferecem vastas oportunidades para aplicação das técnicas matemáticas a problemas da física e engenharia.

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

As it can be seen in the syllabus, the program includes the study of exponential functions, inverse trigonometric and logarithmic functions, the most important techniques of integration and essential elements of infinite series and Taylor series, in line with the objectives set. The last two sections are an indispensable preparation for the materials that follow the following semester, including calculus of several variables and vector calculus. The various sections of the program offer vast opportunities for application of mathematical techniques to problems in physics and engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são apresentados seguindo uma metodologia expositiva. Quando apropriado, são disponibilizados textos para aprofundamento das matérias. São apresentados problemas que o aluno deverá resolver, sendo assistido durante a orientação tutorial. A avaliação contínua tem por base duas provas de avaliação com duração de cerca de uma hora cada, uma a meio do semestre que incidirá sobre a primeira metade da matéria e outra no final do semestre e que incidirá sobre a segunda metade da matéria.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are presented following an expository methodology. When appropriate, texts are made available for further study. Problems are presented that the student must solve, being assisted during tutorials orientation.

Continuous assessment is based on two assessment tests lasting about an hour each, one half way through the semester, focusing on the first half of the contents, and another at the end of the semester, focusing on the second half of the contents.

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

Os problemas apresentados aos alunos e referidos na metodologia de ensino fornecem oportunidades para que os alunos assimilem as matérias transmitidas durante os períodos expositivos, aproveitando-se ainda estes problemas para introduzir mais aplicações (além das que são apresentadas como exemplos nos períodos expositivos) dos conceitos e técnicas abordadas, ligando-se assim, sempre que possível, a matemática às outras áreas científicas.

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

The problems presented to the students and referred to in the teaching methodology provide opportunities for students to assimilate the materials received during the expository period, taking advantage of these problems to introduce yet more applications (besides those given as examples in the expository periods) of the concepts and techniques discussed, thus linking up, whenever possible, mathematics to the other scientific areas.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Anton, H., Bivens, I., Davis, S., *Cálculo, Vols. 1 e 2, 8ª ed., Bookman, 2006*
- Larson, R., Hostetler, R. P., Edwards, B. H., *Cálculo, Vols. 1 e 2, 8ª ed, McGraw-Hill, 2006*

Mapa IV - Aplicações de Engenharia Naval / Naval Engineering Applications

3.3.1. Unidade curricular:

Aplicações de Engenharia Naval / Naval Engineering Applications

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

José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela

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

<sem resposta>

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

- 1. Introdução à computação geométrica e geração curvas e superfícies de forma livre.*
- 2. Desenvolvimento de competências na utilização de sistemas de Desenho Assistido por Computador (DAC) e Projeto Assistido por Computador (PAC) aplicado à Engenharia Naval.*
- 3. Aquisição de conceitos e definições básicas de Arquitetura Naval para aplicação e elaboração dos desenhos do Plano Geométrico, do Arranjo Geral e dos Arranjos Estruturais.*

4. *Modelação tridimensional das superfícies do casco e estruturas do navio.*
5. *Desenvolvimento de competências em linguagem de programação de alto-nível, incluindo a análise de dados e o desenvolvimento de algoritmos de cálculo de Arquitetura Naval.*

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

1. *Introduction to geometric computation and generation of free form curves and surfaces.*
2. *Development of skills in the use of Computer Aided Drawing and Computer Aided Design systems for Naval Architecture.*
3. *Acquisition of basic concepts and definitions in Naval Architecture for preparation and drawing of the Lines Plan, General Arrangement and Structure drawings.*
4. *3D modelling of the hull surfaces and ship structures.*
5. *Development of skills in a high-level programming language including data analysis and algorithm development.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Computação Geométrica: conceitos, entidades e transformações geométricas em 2D e 3D, desenho técnico tradicional e utilização de sistemas de CAD.*
2. *Curvas e superfícies: geração de curvas de Bézier e de superfícies NURBS.*
3. *Sistemas de Desenho Assistido por Computador (DAC) e de Projeto Assistido por Computador (PAC): diferenças e metodologias, aplicação do DAC à Engenharia Naval, normas, convenções e tipos de representação usados em Engenharia Naval, processos de engenharia inversa, introdução à prototipagem rápida (manufatura de modelos à escala para realização de ensaios experimentais).*
4. *Geometria do casco: tipos de casco, curvas principais de projeto, coeficientes de finura, centro de carena, definição das formas, forma da proa; forma da popa.*
5. *Desenho do Plano Geométrico.*
6. *Modelação 3D do casco.*
7. *Desenho de Arranjo Geral.*
8. *Desenho de Estruturas.*
9. *Introdução ao ambiente de programação MatLab.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to Geometric Computation: main concepts, entities and geometric transforms in 2D and 3D, traditional Naval Architecture drawing and the current use of CAD systems.*
2. *Curves and surfaces: building and drawing Bezier curves and surfaces.*
3. *Computer Aided Drawing and Computer Aided Design systems: differences and methodologies, use of CAD systems in Naval Architecture, standards, conventions and types of representation, reverse engineering, introduction to rapid prototyping (manufacture of scaled models for experiments).*
4. *Ship hull geometry: types of hull, main design lines, coefficients of form, centre of buoyancy, definition of hull forms, bow shape, stern shape.*
5. *Lines Plan: delineation and arrangement, main drawing elements, line types, text, line fairing, drawing checkout.*
6. *3D modelling of the hull.*
7. *General Arrangement.*
8. *Structural drawings.*
9. *Introduction to the MatLab programming environment.*

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

Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos da unidade curricular, procurando aperfeiçoar conhecimentos prévios, desenvolver os principais conteúdos e preparar os alunos para a futura indústria.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, seeking to improve prior knowledge, develop main contents and prepare students for future industry.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teórico-práticas e aulas práticas. Nas aulas teórico-práticas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular com exercícios considerados relevantes. Nas aulas práticas introduzem-se conhecimentos de software CAD e realizam-se exercícios. A avaliação é feita com os seguintes elementos:

1. *Projeto de modelação tridimensional do casco de um navio com a obtenção e desenho do plano geométrico.*
2. *Elaboração de um desenho de arranjo de parte da superestrutura de um navio*
3. *Projeto de modelação tridimensional e obtenção do desenho de uma estrutura do navio a designar.*
4. *Desenvolvimento de um pequeno programa de cálculo em MatLab para cálculos de estabilidade do casco modelado no projeto (ponto 1.).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is divided on theoretical and practical classes. In the theoretical classes, the unit curricular contents are exposed in detail with exercises considered relevant. In the practical classes CAD software contents are introduced and exercises performed.

Evaluation is done with the following:

- 1. 3D modelling project of a hull with the corresponding lines plan.*
- 2. Drawing part of a superstructure of a ship*
- 3. 3D modelling project of a ship structure with the corresponding structural drawing.*
- 4. Development of a small program in MatLab for stability calculations for the hull modelled in the project (item 1).*

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

Dado o cariz teórico-prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Almeida, Jorge d', "Arquitectura Naval – O Dimensionamento do Navio", Prime Books, ISBN: 978-989-655-045-5, 2009.*
- Morais, José Manuel de Simões; "Desenho técnico básico", 2006, ISBN: 972-96525-2-X*
- Silva, Arlindo 070; "Desenho técnico moderno", 2005, ISBN: 972-757-337-1*
- Veiga da Cunha, Luís; "Desenho técnico", 2004, ISBN: 9789723110661*
- The Math Works, Inc; "The Student Edition of MATLAB", 1995, ISBN: 0-13-184979-4*

Mapa IV - Física II / Physics II

3.3.1. Unidade curricular:

Física II / Physics II

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

Paulo José de Almeida Correia Aguiar

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

<sem resposta>

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

- Fornecer aos alunos os conceitos de Física necessários para a aprendizagem de outras disciplinas da licenciatura e na sua formação como engenheiros.

- Aplicar os conceitos físicos a exemplos práticos do dia-a-dia e da Engenharia.

Competências:

- Desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral.

- Desenvolvimento da capacidade de aplicação de métodos e conceitos físicos na resolução de problemas de engenharia.

- Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.

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

- To supply the students with the basic physical concepts necessary to learn other curricular units and to their formation as engineers.

- To apply the physical concepts to practical examples of the day to day and of Engineering.

Skills to be acquired

- Development of the capacity of reasoning and resolution of problems in general.

- Development of the capacity of application of physical methods and concepts in the resolution of engineering problems.

- Development of the capacity of learning based on the autonomy and the critical attitude.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. MOVIMENTO OSCILATÓRIO

Movimento harmónico simples. Massa ligada a uma mola. Energia. Pêndulos. Oscilações amortecidas, forçadas e ressonância

2. ONDAS MECÂNICAS

Tipos de ondas. Velocidade de ondas em cordas. Energia e potência de uma onda. Interferência de ondas. Ondas estacionárias. Modos normais

3. SOM

Ondas sonoras. Ondas esféricas e planas. Batimentos. Ressonância. Efeito Doppler. Ondas de choque

4. CARGA ELÉCTRICA E CAMPO ELÉCTRICO

Carga eléctrica. Lei de Coulomb. Potencial eléctrico. Energia num campo eléctrico

Dipolos eléctricos. Lei de Gauss. Dieléctricos. Condensadores

5. CAMPO MAGNÉTICO E FORÇA MAGNÉTICA

Campo magnético. Movimento de partículas carregadas. Força magnética sobre condutores. Efeito Hall

6. FONTES DE CAMPO MAGNÉTICO

Campo magnético de cargas em movimento e condutores. Lei de Bio-Savart. Lei de Ampère. Materiais magnéticos.

7. INDUÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Lei de Faraday. Lei de Lenz. Forças electromotrizes induzidas. Equações de Maxwell. Supercondutividade.

3.3.5. Syllabus:

1. OSCILLATORY MOTION

Simple harmonic motion. Massa ligada a uma mola. Mass attached to a spring. Energy. Pendulums. Damped and forced oscillations and resonance.

2. MECHANICAL WAVES

Types of waves. Speed of waves on strings. Energy and power of a wave. Interference of waves. Standing waves. Normal modes.

3. SOUND

Sound waves. Spherical and plane waves. Beats. Resonance. Doppler effect. Choc waves.

4. ELECTRIC CHARGE AND ELECTRIC FIELD

Electric charge. Coulomb's law. Electric potencial. Energy in an electric field. Electric dipoles. Capacitors.

5. MAGNETIC FIELD AND MAGNETIC FORCE

Magnetic field. Motion of charged particles. Magnetic field on conductors. Hall effect.

6. SOURCES OF MAGNETIC FIELD

Magnetic field of electric charges in motion and conductors. Biot-Savart's law. Ampère's law. Magnetic materials.

7. ELECTROMAGNETIC INDUCTION

Faraday's law. Lenz's law. Induced electromotives forces. Maxwell's equations. Superconductivity.

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

Os conteúdos programáticos da unidade de Física II complementam os da unidade Física I. Estes conteúdos constituem os fundamentos físicos da engenharia e que possibilitam a um engenheiro desenvolver novas aplicações tecnológicas e inovadoras. As matérias leccionadas têm muitas aplicações práticas em engenharia e explicam muitos fenómenos do dia-a-dia como pode ser demonstrado através da bibliografia.

Os conteúdos programáticos indicados são fundamentais para a aprendizagem de matérias de outras unidades curriculares como por exemplo Vibrações e Ruído, Electromagnetismo e Máquinas Eléctrica, Estabilidade de voo, Aerodinâmica.

Os exercícios que são resolvidos pelos estudantes exercitam a sua capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral, seja da sua vida pessoal, seja do seu percurso académico.

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

The syllabus of curricular unit General Physics II complement the syllabus of General Physics I. It is constituted by the main physics concepts which are the fundamentals of the engineering and which allow an engineer to develop new and innovative technological applications.

The matters taught are present in many practical applications in engineering and are able to explain many phenomena of the day-to-day. The syllabus is fundamental to learn matters of other curricular units such as Vibrations and Noise, Electromagnetism and Electrical Machines, Flight Stability and Aerodynamics.

The exercises that are solved by students exercise their powers of reasoning and problem solving in general, being your personal life or your academic record,

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

METODOLOGIA:

Aulas teóricas (T): exposição da matéria com o apoio da projecção de acetatos e resolução de exercícios básicos.

Aulas teórico-práticas (TP): esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios e trabalhos propostos e indicação de orientações de estudo. Os estudantes são estimulados a fazer exercícios fora das aulas.

Aulas de Práticas Laboratoriais (PL): Realização de trabalhos práticos de demonstração e aplicação prática da matéria estudada.

AVALIAÇÃO

Elementos de avaliação:

- Avaliação contínua: dois testes de avaliação; fichas de exercícios; participação nas aulas.
- Exame final.
- Trabalhos laboratoriais.

Classificação final:

- Avaliação contínua e/ou exame final (75%).
- Trabalhos laboratoriais (25%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

TEACHING METHODOLOGY

In the Theoretical lessons (T) an exposition of the matters is made and related illustrative examples are presented. In the tutorial lessons (TP) questions are clarified, orientations for the study are given exercises are solved with the participation of the students. Students are stimulated to work outside the lessons. In classes of laboratory practice (PL) some works to consolidate studied subjects and to understand practical applications.

ASSESSMENT METHODOLOGY/RELEVANT ELEMENTS

Elements of evaluation:

- Continuous Evaluation: two tests of evaluation; fiches of exercises; participation in the lessons.
- Final examination.
- Laboratorial work.

Final classification:

- Continuous evaluation and/or Final Examination (75%)
- Laboratorial work (25%).

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

A ênfase dada nas aulas à aplicação da Física a situações da vida real e da Engenharia motiva os alunos para o estudo e interiorização das matérias leccionadas.

Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de Física que se aplicam em muitas situações práticas, particularmente na Engenharia. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, à internet e a software de Física. Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo. Os trabalhos laboratoriais também ajudam a consolidar a matéria e a entender as suas aplicações práticas.

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

The emphasis given in class to the application of Physics to real life situations and to Engineering motivates students to the study and interiorization of the material taught.

The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving physics problems that apply in many practical situations, particularly on Engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by teachers, but also others available in the library, in the internet and using some Physics software. Thus students should also develop their autonomy and their critical thinking. In lessons of tutorial orientation, students can solve their doubts and receive guidance for their study. The laboratory assignments also help to consolidate the matter and understand their practical applications.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): YOUNG, Hugh, FREEDMAN, Roger

Título: Física II - Termodinâmica e Ondas

Edição: 12^a

Local: São Paulo

Ano: 2010

Editora: Addison Wesley

Autor(es): YOUNG, Hugh, FREEDMAN, Roger

Título: Física III - Electromagnetismo

Edição: 12^a

Local: São Paulo

Ano: 2010

Editora: Addison Wesley

Autor(es): SERWAY, Raymond, JEWETT Jr, J.

Título: Princípios de Física - volume 2 e 3

Edição: 7^a

Local: Belmont

Ano: 2004

Editora: Thomson

Autor(es): HALLIDAY, D., RESNICK, R

Título: Fundamentos de Física Vol II - Gravitação, Ondas

Edição: 8ª

Local: Rio de Janeiro

Ano: 2009

Editora: LTC

Autor(es): HALLIDAY, D., RESNICK, R

Título: Fundamentos de Física Vol III - Electromagnetismo

Edição: 8ª

Local: Rio de Janeiro

Ano: 2009

Editora: LTC

Autor(es): TIPLER, P.

Título: Física para Cientistas e Engenheiros - vol. 1 e 2

Edição: 8ª

Local: Rio de Janeiro

Ano: 2009

Editora: LTC

Mapa IV - Algoritmos e Modelos de Programação / Algorithms and Programming Models

3.3.1. Unidade curricular:

Algoritmos e Modelos de Programação / Algorithms and Programming Models

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

Andreia Sofia da Costa Teixeira

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

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

Esta unidade curricular tem como objetivo o desenvolvimento de conhecimentos sólidos em algoritmia e estruturas de dados, bem como o domínio da programação imperativa e recursiva em diferentes modelos de programação.

Utilização de técnicas de modularização por abstração de dados e desenvolvimento de aplicações numéricas.

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

this curricular Unit aims to develop solid knowledge in algorithms and data structures, as well as the dominance of imperative and recursive programming in different programming models. Modularization techniques for data abstraction and application development are also utilized.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à programação

1.1 Programação de cálculo numérico e simbólico

1.2 Manipulação e visualização de dados

1.3 Variáveis e tipos

2. Conceitos básicos de programação imperativa

2.1 Funções e procedimentos

2.2 Recursividade

2.3 Apontadores

3. Estruturas de dados estáticas e dinâmicas

3.1 Vetores e matrizes

3.2 Pilhas, filas, listas e árvores

4. Algoritmos genéricos

4.1 Pesquisa, ordenação, cifra, compressão

5. Modelos de programação

5.1 Programação em linguagens compiladas e em linguagens interpretadas

5.2 Conceito de programação por objetos

5.3 Utilização otimizada de memória

6. Programação em grande escala

6.1 Programação modular por camadas baseadas em objetos

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to programming*
 - 1.1 *Numerical and symbolic Programming*
 - 1.2 *Manipulation and data display*
 - 1.3 *Types and Variables*
2. *Basics of imperative programming*
 - 2.1 *Functions and procedures*
 - 2.2 *Recursion*
 - 2.3 *Links*
3. *Static and dynamic data structures*
 - 3.1 *Vectors and matrices*
 - 3.2 *Stacks, queues, lists and trees*
4. *Generic algorithms*
 - 4.1 *Research, ordering, cipher, compression*
5. *Programming models*
 - 5.1 *Programming in compiled languages and interpreted languages*
 - 5.2 *Programming concept for objects*
 - 5.3 *Optimized Memory Usage*
6. *Large-scale Programming*
 - 6.1 *Modular Programming by layers based on objects*

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dada a sequência e conteúdo do conjunto de tópicos apresentados. Nomeadamente, após uma breve introdução à programação em geral, será abarcado o tema da programação imperativa com utilização da recursividade, seguido de um forte empenho na definição de estruturas de dados e algoritmia geral. Os conhecimentos adquiridos nesta fase são implementados na prática em diferentes linguagens de programação, tanto compilada como interpretada, onde são identificados os diversos modelos de programação, com enfoque para a programação modular e no paradigma da programação por objetos.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, given the sequence and contents of the topics presented. In particular, after a brief introduction to programming in general, it will be followed by imperative programming with use of recursion, followed by a strong commitment to the definition of data structures and algorithms. The knowledge gained at this stage are implemented in practice in different programming languages, both compiled as interpreted, where several models are identified, with emphasis for modular programming and object programming paradigm.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas/práticas com uma componente teórica ministrada através de apresentação dos conteúdos por slides de computador, aulas práticas ministradas através de estudo de caso e desenvolvimento de trabalhos práticos e aulas tutoriais. A avaliação é contínua e realizada por duas frequências teórico/práticas ao longo do semestre (60%), trabalhos práticos desenvolvidos individualmente e em grupo (30%) e presença nas aulas (10%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical/practical classes with a theoretical component provided through presentation of content by computer slides, practical lessons taught through case study and development of practical work and tutorials. The assessment is continuous and performed by two theoretical/practical frequencies throughout the semester (60%), practical works developed individually and in group (30%) and attending the classes (10%).

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

A articulação entre as aulas teóricas, práticas e tutoriais levará a uma maior consolidação dos conhecimentos ministrados. A componente teórica dos diversos tópicos das estruturas de dados e algoritmia geral será acompanhada na prática com a implementação em código nos diferentes modelos de programação, através de linguagens compiladas e em linguagens interpretadas. O paradigma da programação por objetos será também complementada pela execução prática dos mesmos algoritmos, onde a programação modular e por camadas será exemplificada pelo desenvolvimento de trabalhos, tanto individuais como em grupo.

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

The articulation between the lectures, assignments and tutorials will lead to greater consolidation of the taught knowledge. The theoretical component of the various topics of general algorithms and data structures will be

accompanied in practice with the implementation in code in different programming models, using compiled and interpreted languages. The programming paradigm for objects will also be complemented by the practical implementation of these algorithms, where the modular and layered programming is exemplified by the development of works, both individual and in groups.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *D. R. Brooks, “C Programming - The Essentials for Engineers and Scientists”, Springer, 1999*
- *J. Carmo, A. Sernadas, C. Sernadas, F.M. Dionísio e C. Caleiro, “Introdução à Programação em Mathematica”, IST Press, 1999, (2ª edição)*
- *T. M. R. Ellis e I. R. Philips, “Programming in F”, Addison-Wesley, 1998, ISBN 9780201179910*
- *J. P. Holloway, “Introduction to Engineering Programming: Solving Problems with Algorithms”, Wiley, 2003*
- *R. Landau, “A First Course in Scientific Computing: Symbolic, Graphic, and Numeric Modeling Using Maple, Java, Mathematica, and Fortran90”, Princeton University, 2005*
- *I. Chivers e J. Sleightholme, “Introduction to Programming with Fortran, with coverage of Fortran 2003, 95, 90, and 77”, Springer, 2005*
- *S. J. Chapman, “MATLAB Programming for Engineers”, Thomson (Third edition), 2005*
- *J. Adams e L. Nyhoff, “C++: An Introduction to Computing”, Prentice-Hall (Third edition), 2002*

Mapa IV - Materiais em Engenharia / Materials in Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais em Engenharia / Materials in Engineering

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

Tessaleno Campos Devezas

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

<sem resposta>

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

Apreender conceitos físicos da Ciência dos Materiais

- *Formulação e caracterização física das várias classes de materiais com aplicações tecnológicas*
- *Caracterização experimental das propriedades físicas*

Competências Principais:

- *Compreensão e domínio sólido dos conceitos básicos*
- *Competência na resolução de problemas*
- *Capacidade de correlacionar conceitos de Física, na perspetiva de melhorar as propriedades tecnológicas dos materiais*
- *Visão sobre as características fundamentais e as aplicações tecnológicas de classes importantes de materiais.*

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

Grasping physical concepts of Materials Science

- *Formulation and physical characterization of different classes of materials with technological applications*
- *Experimental characterization of physical properties*

Core Competencies:

- *Solid understanding and mastery of the basic concepts*
- *Competence in problem solving*
- *Ability to correlate concepts of physics, in order to improve the technological properties of materials*
- *Overview of the fundamental characteristics and technological applications of important classes of materials.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução: perspetiva histórica, classes de materiais usados em Engenharia

2 - Matérias-primas

3 - Propriedades mecânicas dos materiais

4 - Materiais compósitos: tipologias, propriedades e estruturas

5 - Estrutura dos materiais.

6 - Materiais poliméricos: conceitos físicos, reações de polimerização, tipologias

7 – Solidificação: nucleação, grãos, soluções

8 - Difusão atômica em sólidos: conceitos físicos, mecanismos, fatores de influência e tipologias, aplicações industriais

9 - Diagramas de equilíbrio de fases: conceitos físicos, ligas ferrosas e não-ferrosas, cerâmicos

10 - Ligas ferrosas: aços, ferros, diagramas, tratamentos térmicos, transformações

- 11 - Ligas não ferrosas
- 12 - Outras propriedades dos materiais: grandezas e conceitos físicos
- 13 - Tecnologias de processamento de materiais
- 14 - Corrosão e Controlo da Corrosão
- 14.1 Princípios da corrosão em ambiente e atmosferas marítimas,
- 14.2 Mecanismos de controlo da corrosão.
- 15 - Reciclagem de materiais e ciclo de vida

3.3.5. Syllabus:

- 1 - Introduction: historical perspective, classes of materials used in engineering
- 2 - Raw Materials
- 3 - Mechanical properties of materials
- 4 - Composite materials: types, properties and structures
- 5 - Structure of materials
- 6 - Polymeric Materials: physical concepts, polymerization reactions, typologies
- 7 - Gelling nucleation, grain, solutions
- 8 - Diffusion atomic solids: physical concepts, mechanisms, and influencing factors typologies, industrial applications
- 9 - Diagrams of phase equilibrium: physical concepts, ferrous and non-ferrous, ceramics
- 10 - Ferrous alloys: steels, irons, diagrams, heat treatment, changes
- 11 - Non-ferrous alloys
- 12 - Other material properties: magnitude and physical concepts
- 13 - Technologies materials processing
- 14 - Corrosion and Corrosion Control
- 14.1 Principles of corrosion in marine and atmospheric environments,
- 14.2 Mechanisms for controlling corrosion.
- 15 - Recycling of materials and life cycle

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da ciência e tecnologia dos materiais, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

Os conceitos físicos e químicos da Ciência dos Materiais serão apreendidos pelos alunos, com particular destaque para: tensão e extensão, deformação elástica e propriedades elásticas, deformação plástica, atrito e desgaste, ligações atómicas, redes de Bravais e sistemas cristalográficos, direções e planos cristalográficos, densidade atómica volúmica, planar e linear, polimorfismo e alotropia, difração de raios-X, reações de polimerização, temperatura de transição vítrea, nucleação homogénea e heterogénea, raio crítico e grau de sobre-arrefecimento, crescimento e formação de grãos, soluções sólidas substitucionais e intersticiais, mecanismos de difusão, recuperação, recristalização, nucleação homogénea e heterogénea, diagramas de fases de um elemento puro, regra das fases de Gibbs, sistema binário isomorfo, regra da alavanca, reacções invariantes, sistemas binários eutéticos e peritéticos, corrosão e degradação de materiais, prevenção e proteção, propriedades elétricas (condutividade elétrica), propriedades dielétricas, supercondutividade, semicondutividade, propriedades magnéticas, propriedades óticas (interação da luz com a matéria, refração, reflexão, absorção e transmissão), propriedades térmicas (calor específico, condutividade e expansão térmica).

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

The syllabus covers key topics and theoretical and practical applications of science and technology of materials, allowing students to review and further background knowledge as well as acquire new knowledge useful to your business as a professional engineering, enabling him to further learning through other research activities independently. The training will include the presentation of the theoretical basis and application examples, asking students to either the study of concepts and theoretical models or solving exercises. The physical and chemical concepts of Materials Science will be seized by the students, with particular emphasis on: tension and extension, elastic deformation and elastic properties, plastic deformation, friction and wear, atomic bonds, networks and systems Bravais crystallographic directions and crystallographic planes, density atomic density, linear and planar, polymorphism and allotrope, X-ray diffraction, polymerization reactions, glass transition temperature, homogeneous and heterogeneous nucleation, critical radius and degree of over-cooling, grain growth and formation of solid solutions substitutional and interstitial diffusion mechanisms, recovery, recrystallization, homogeneous and heterogeneous nucleation, phase diagrams of an element pure, Gibbs phase rule, binary isomorphous, the lever rule, invariant reactions, and peritéticos eutéticos binary systems, corrosion and degradation of materials, prevention and protection, electrical properties (electrical conductivity), dielectric properties, superconductivity, semiconducting, magnetic properties, optical properties (interaction of light with matter, refraction, reflection, absorption and transmission), thermal

properties (specific heat, conductivity and thermal expansion).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da disciplina desenvolve-se em três tipos distintos de aulas: teórico-práticas, práticas e laboratoriais, e de orientação tutorial:

- Aulas teóricas: aulas expositivas onde se introduzem os conceitos e os modelos físicos necessários à compreensão da ciência e tecnologia dos materiais*
- Aulas práticas e laboratoriais: exposição e discussão da resolução de problemas ilustrativos da matéria lecionada nas aulas teóricas, assim como, familiarização com técnicas experimentais de ciência e tecnologia dos materiais*
- Aulas práticas: resolução de problemas e abordagem de projetos de materiais pelos estudantes, com monitorização do docente*

A avaliação é contínua, consistindo em duas frequências ao longo do semestre e de um exame, com ambas as componentes valendo 50% da nota final. Haverá a possibilidade de ser realizada uma prova complementar facultativa, de subida de nota, desde que a prova de exame seja igual ou superior a 8 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching of the discipline is developed in three distinct classes: theoretical and practical, and laboratory practices, and tutorials:

- Lectures: lectures where we introduce the concepts and physical models needed to understand the science and technology of materials*
 - Lectures and laboratory practice: presentation and discussion of problem solving illustrative matter taught in practical classes, as well as familiarity with experimental techniques of science and technology of materials*
 - Classes tutorials: problem solving approach and project materials by students, with the teacher monitoring*
- Assessment is continuous, consisting of two frequencies throughout the semester and examination, with both components worth 50% of the final grade. There will be able to be carried further proof optional upward note, since the proof test is equal to or greater than 8 values.*

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

A articulação entre os diversos tipos de aulas da disciplina de Ciência e Tecnologia dos Materiais, levará a uma maior consolidação dos conhecimentos ministrados. A componente teórica dos diversos tópicos será tratada em particular na componente prática de modo a cimentar os conhecimentos adquiridos. Esta metodologia não só é acompanhada com estudo de caso, como pelo desenvolvimento de projetos integrados e a fomentação de trabalho de grupo, em particular a caracterização experimental das propriedades físicas dos materiais.

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

The articulation between the different types of classes of the discipline of Science and Technology of Materials, will lead to further consolidation of skills provided. The theoretical component of diverse topics will be dealt with in private practice in component so as to cement the knowledge gained. This methodology is not only accompanied with a case study, as the development of integrated projects and fostering teamwork, particularly the experimental characterization of the physical properties of materials.

3.3.9. Bibliografia principal:

- William F. Smith, "Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais", Mc. Graw-Hill de Portugal Lda, Lisboa, 1998*
- James F. Shackelford, "Introduction to Materials Science for Engineers", Prentice-Hall, New Jersey, 2004*
- Pat L. Mangonon, "The Principles of Materials Selection for Engineering Design", Prentice-Hall, New Jersey, 1999*
- Rolf E. Hummel, "Understanding Materials Science", Springer-Verlag, New York, 2005*
- William D. Callister, Jr., "Materials Science and Engineering: an Introduction", John Wiley & Sons, New York, 2006*

Mapa IV - Análise Matemática III / Mathematical Analysis III

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática III / Mathematical Analysis III

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

Elíana Manuel de Matos Oliveira Pinho

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular generaliza, para n dimensões, os conceitos e resultados de derivação e cálculo integral de funções reais de variável real, já abordados em Análise Matemática I e II, e inicia o estudo de equações diferenciais. As funções de n variáveis, essenciais para o estudo da Física e das suas aplicações à Engenharia, serão contextualizadas no âmbito das restantes unidades curriculares.

Para além da assimilação dos conhecimentos básicos da disciplina, descritos no programa, pretende-se que o aluno desenvolva competências na manipulação de funções vectoriais, no cálculo de integrais múltiplos, na tradução física dos resultados de cálculo vectorial, na compreensão geométrica dos resultados de linearização e optimização, e na resolução de algumas equações diferenciais.

Um factor valorizado será a relação da teoria com os problemas mais concretos do espaço euclidiano R^3 e com as aplicações da Análise e das Equações Diferenciais no âmbito da Física e das Engenharias.

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

The curricular unit generalises, for n dimensions, the concepts and results on differentiation and integral calculus of real functions of a real variable, already addressed in Mathematical Analysis I & II, and introduces the study of differential equations. Functions of n variables, which are essential for the study of Physics and its applications to Engineering, will be contextualised in the remaining curricular units.

Beyond assimilation of the discipline basic knowledge, as stated in the syllabus, it is intended that the students develop skills on vector function and multiple integral calculations, on the physical characterisation of vector calculus theorems, on the geometrical interpretation of linearisation and optimisation, and on resolution of some differential equations.

A valued factor will be the relation between theory and concrete problems on the 3D Euclidean space, and the use of Analysis and Differential Equations tools in Physics and Engineering problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Funções vectoriais de variável real

Introdução às funções vectoriais de variável real. Reparametrização e comprimento de arco. Vectores tangentes e normais. Curvatura.

2. Funções reais de várias variáveis reais

Introdução. Limites e continuidade. Derivadas parciais. Derivadas direccionais. Funções diferenciáveis. Gradiente e diferencial. Regra da cadeia.

3. Aproximação e optimização.

Aproximações lineares. Extremos relativos. Optimização condicionada: multiplicadores de Lagrange.

4. Integrais múltiplos

Integrais duplos. Integrais duplos em coordenadas polares. Cálculo de áreas de superfícies. Integrais triplos. Integrais triplos em coordenadas cilíndricas e esféricas. Mudança de variáveis em integrais múltiplos.

5. Cálculo Vectorial

Campos vectoriais. Integrais de caminho. Campos conservativos. Teorema de Green. Integrais de superfície. Teoremas da divergência e Stokes.

6. Equações diferenciais

Introdução. Equações diferenciais de 1ª ordem. Equações diferenciais de ordem superior.

3.3.5. Syllabus:

1. Vector functions of a real variable

Introduction to the vector functions of one real variable. Reparametrization and arc length. Tangent and normal vectors. Curvature.

2. Real functions of several variables

Introduction. Limits and continuity. Partial derivatives. Directional derivatives. Differentiable functions. Gradient and differential. Chain rule.

3. Approximation and optimisation

Linear approximation. Relative extrema. Constrained optimisation: Lagrange multipliers.

4. Multiple integrals

Double integrals. Double integrals in polar coordinates. Surface area calculations. Triple integrals. Triple integrals in cylindrical and spherical coordinates. Change of variables in multiple integrals.

5. Vector calculus

Vector fields. Line integral. Conservative field. Green's Theorem. Surface integral. Divergence Theorem. Stokes' Theorem.

6. Differential equations

Introduction. First order differential equations. Higher order differential equations.

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

O programa cobre o essencial do cálculo a várias variáveis e introduz técnicas de resolução de equações diferenciais nos casos mais simples. Os temas são abordados na perspectiva abstracta e também na sua

tradução física, quer no espaço euclidiano quer atribuindo significado físico às funções e variáveis envolvidas. A maturação dos conceitos e o ganho de destreza técnica são apoiados nesta abordagem e na articulação entre as aulas teórico-práticas e práticas.

A potencialidade de aplicação dos resultados, permitirá relacionar os conteúdos leccionados com os de outras unidades curriculares.

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

The syllabus spans the essential of multivariable calculus and introduces the basic techniques for the resolution of differential equations. The topics are addressed under an abstract perspective along with a physical interpretation, either by a reference to the euclidean space, or with the attribution of physical meaning to the involved functions and variables. The maturation of the concepts and the gaining of technical skills are based on this approach and also on the articulation between theoretical and practical lessons.

The focus on the application potential of the results, will support the connections with other curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas os conceitos e resultados teóricos são expostos e complementados com exemplos. É ainda proposto um conjunto de exercícios que os alunos devem tentar resolver para sedimentar conhecimentos e ganhar destreza no cálculo e intuição física. Alguns destes exercícios serão trabalhados nas aulas práticas.

A avaliação contínua baseia-se em 3 testes abarcando, respectivamente, os pontos 1 a 3 do programa, os pontos 4 e 5, e o ponto 6. Os testes incidirão na teoria e na prática.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical-practical lessons, the concepts and theoretical results are presented and complemented with examples. A set of exercises is indicated for the students to solve, thus consolidating knowledge, and gaining physical intuition and calculation proficiency. Some of these exercises will be worked out in the practical lessons.

Continuous evaluation is based on three tests covering, respectively, points 1-3 of the syllabus, points 4 and 5, and point 6. The tests will focus on theory and practice.

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

A metodologia de exposição da teoria em paralelo com a apresentação de exemplos, a referência a aplicações e a indicação de exercícios que complementem a exposição e sedimentem as novas ferramentas conceptuais, permite a articulação dos conceitos com a sua tradução física, em particular entre o cálculo vectorial e o electromagnetismo, e assim uma compreensão mais abrangente dos resultados. Nesse sentido, é também valorizada a prática individual de cada aluno e um percurso de progressiva destreza na compreensão e uso de conceitos e técnicas.

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

The teaching methodology — theoretical exposition in parallel with the presentation of examples, reference to practical applications, and the indication of exercises that complement the theoretical approach and consolidate new conceptual tools — allows the articulation of concepts with their physical interpretation, in particular between vector calculus and electromagnetism, and, thus, supports a comprehensive knowledge of the subjects and results. The individual practice of each student is valued, as well as her/his path towards the development of skills on the understanding and use of concepts and techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

Anton, H., Bivens, I., & Davis, S. (2006). Cálculo, vol. 2, 8th edition, Bookman.

Apostol, T. M. (1969). Calculus, vol. 2, Multi Variable Calculus and Linear Algebra, with Applications to Differential Equations and Probability, 2nd edition, Wiley

Bortolossi, H. J. (2002). Cálculo Diferencial a Várias Variáveis - Uma Introdução à Teoria de Otimização, PUC, Loyola.

Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. (1997). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, Wiley.

Braun, M. (1993). Differential Equations and Their Applications, 4th edition, Texts in Applied Mathematics, vol. 11, Springer-Verlag.

Craizer, M., & Tavares, G. (2002). Cálculo Integral a Várias Variáveis, PUC, Loyola.

Larson, R, Hostetler, R. P., & Edwards, B. H. (2006). Cálculo, vol. 2, 8ª ed, McGraw-Hill.

Piskounov, N. (2002). Cálculo Diferencial e Integral, vol. 2, 12ª ed., Lopes da Silva.

Stewart, J. (2011). Calculus, 7ª ed., Brooks Cole.

3.3.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais / Strength of Materials

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

Aurélio Rodrigues Ferreira Reis

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

<sem resposta>

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

Adquirir conhecimentos dos fundamentos do comportamento mecânico de sólidos deformáveis sujeitos a ações exteriores e, em particular, os conceitos de tensão e de deformação e da relação entre tensão e deformação (leis constitutivas) de forma a permitir o estabelecimento de um conjunto de equações que regem o equilíbrio de sólidos com deformação elástica e linear.

Adquirir capacidade de analisar as tensões e deformações em peças lineares sujeitas a esforço axial, torção e flexão, bem como avaliar os deslocamentos sofridos pelas suas secções, e também, de dimensionar as referidas peças.

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

Acquire knowledge of the basics of the mechanical behaviour of deformable solids loaded by external actions, in particular, the concepts of stress and strain and the relationship between stress and strain (constitutive laws) to allow the establishment of a set of equations which govern the equilibrium of solids with elastic and linear deformation.

Acquire ability to analyze the stresses and strains in pieces subjected to axial forces, torsion and bending, as well as evaluating the displacements suffered by sections of these pieces and also the design for strength of those pieces.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tensão: Conceito de tensão; Tensões principais; Equações de equilíbrio; Representação gráfica das tensões. Deformação: Conceito de deformação; Deformações principais; Equações de compatibilidade; Representação gráfica das deformações.

Comportamento mecânico dos materiais. Leis constitutivas: Ensaio de tração; Lei de Hooke; Energia de deformação; Tensão admissível e coeficiente de segurança.

Esforço axial: Tensões e deformações em elementos solicitados axialmente; Problemas hiperestáticos.

Torção: Estado de tensão em torção; Torção de veios de secção circular e não circular (teoria de Saint-Venant); Analogia da membrana de Prandtl; Torção de veios com secção de paredes finas.

Flexão: Flexão em vigas rectas; Flexão pura, desviada e composta; Secções heterogéneas; Deformações de vigas – equação da linha elástica; Flexão em vigas curvas.

Dimensionamento: Critérios de resistência para materiais com comportamento dúctil e para materiais com comportamento frágil; Aplicação em veios e vigas.

3.3.5. Syllabus:

Stress: – Stress concept; Principal stresses; Equations of equilibrium; Mohr's circle.

Strain: – Strain concept; Principal strains; Equations of compatibility; Mohr's circle.

Mechanical behaviour of material. Constitutive laws: – Tensile test; Hooke's law; Strain energy; Allowable stress and factor of safety.

Axial loading: – Stresses and deformations of members under axial loading; Statically indeterminate problems.

Torsion: – Distribution of stresses in torsion; Torsion of circular and noncircular shafts (Saint-Venant theory); Prandtl membrane analogy; Torsion in thin-walled hollow shafts.

Bending: – Bending of beams; Pure, unsymmetrical and composed bending; Heterogeneous sections;

Deflection of beams – equation of elastic curve; Bending of curved beams.

Design for strength: – Failure criteria for ductile materials and for brittle materials; Design of shafts and beams strength.

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

Da análise dos conteúdos programáticos e dos objetivos da disciplina ressalta que os alunos adquirirão os seguintes conhecimentos e competências:

1) Aquisição de conhecimentos ao nível dos conceitos de tensão e de deformação e do comportamento mecânico dos sólidos deformáveis quando solicitados por ações exteriores;

2) Aquisição de competências que conferem a capacidade de dimensionar peças e elementos estruturais determinando as suas tensões e deformações quando sujeitas a esforço axial, torção e flexão.

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

From the analysis of the contents and objectives of the course emphasizes that students will acquire the following knowledge and skills:

- 1) Acquisition of knowledge in terms of concepts of stress and strain and the mechanical behaviour of deformable solids when loaded by external actions;*
- 2) Acquisition of skills which provide the ability to design for strength pieces and structural elements calculating the stresses and strains when subjected to axial loads, torsion and bending.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas os conhecimentos (teoria e aplicações práticas) são transmitidos de uma forma clássica (tutorial) em que os alunos participam na análise da resolução de aplicações práticas feita pelo docente; Nas aulas de práticas laboratoriais os alunos experimental, discutem e resolvem aplicações práticas sugeridas pelo docente.

Avaliação consta de uma prova escrita com teoria e resolução de problemas (aplicações práticas) e de relatórios laboratoriais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical knowledge (theory, tutorials and practical laboratorial applications) are transmitted in a classic (tutorial) way in which students participate in the analysis of the resolution of practical applications made by the teacher;

In practical laboratorial classes students attend experiments, discuss and solve practical applications suggested by the teacher.

Evaluation consists of a written test with theory and resolution of problems (practical applications) and laboratorial reports.

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

As metodologias de ensino adotadas nas aulas teóricas, teórico-práticas e práticas laboratoriais enquadram-se nos objetivos desta unidade curricular pois a vertente ensino/aprendizagem promove: – a aquisição de conhecimentos sobre tensão, deformação e comportamento mecânico dos materiais; – a aplicação dos conhecimentos adquiridos na determinação das tensões e deformações de peças quando solicitadas por esforço axial, torsão e flexão permitindo o seu dimensionamento.

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

The teaching methodologies adopted in class lectures and practices fit into the objectives of this course because the aspect teaching / learning promotes: – the acquisition of knowledge about stress, deformation and mechanical behaviour of materials; – the application of knowledge in the determination of stresses and deformations of pieces when subjected to axial forces, torsion and bending allowing your design for strength.

3.3.9. Bibliografia principal:

- “Resistência dos Materiais”, Ferdinand P. Beer, E. Russel Johnston, Jr., Ed. McGraw-Hill*
- “Mecânica dos Materiais”, Carlos Moura Branco, Ed. McGraw-Hill*
- “Mécanique des Matériaux”, Charles Massonet, Serge Cescotto, Ed. Eyrolles, Paris*
- “Mechanics of Materials”, Egor Popov, Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs*
- “Mechanics of Materials”, Stephen Timoshenko, James Gere, Ed. Mc Graw-Hill*
- “An Introduction to the Mechanics of Solids”, S. H. Crandal, N. C. Dahl, J. T. Lardner, Ed. Mc Graw-Hill*

Mapa IV - Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I

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

Sérgio Manuel Oliveira Tavares

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

<sem resposta>

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

Com esta unidade curricular pretende-se proporcionar aos alunos:

- uma boa formação no domínio da Estática dos Corpos Rígidos e da Geometria de Massas,*
- uma introdução a Multiplicidades, de modo a permitir escrever as equações físicas em notação indicia.*

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

With this course aims to give the students:

- a good background on statics of rigid bodies and moments of inertia;
- an introduction to multiplicities.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Estática dos Corpos Rígidos:

1.1 Momento de uma força em relação a um ponto e a um eixo;

1.2 Momento de um binário;

1.3 Sistemas equivalentes de forças e torsões,

1.4 Equilíbrio de um corpo rígido a duas e três dimensões, submetido à ação de duas e três forças;

1.5 Cargas distribuídas em vigas.

2. Treliças:

2.1 Treliças simples e espaciais;

2.2 Métodos dos nós e das secções;

2.3 Nós sujeitos a condições especiais de carregamento.

3. Estruturas e Máquinas:

3.1 Estruturas que deixam de ser rígidas quando separadas dos seus apoios.

4. Atrito:

4.1 Leis do atrito seco;

4.2 Ângulos de atrito;

4.3 Cunhas,

4.4 Parafusos de rosca quadrada;

4.5 Atrito em eixos, discos e rodas;

4.6 Atrito de correia.

5. Princípio dos Trabalhos Virtuais: Máquinas Reais; Trabalho de uma força; Energia Potencial e equilíbrio; Estabilidade.

6. Massas Distribuídas: Centro de Massa e Momento de Inércia, Tensor de Inércia.

7. Multiplicidades: Notação indicial; Convenção da soma, Transformação de Coordenadas.

3.3.5. Syllabus:

1. Equilibrium of Rigid Bodies.

2. Trusses.

3. Structures and Mechanisms.

4. Friction.

5. Principle of Virtual Work.

6. Center of Mass and Tensor of inertia.

7. Multiplicities and operations with multiplicities. Transformation of coordinates.

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo atual programa de estudos.

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

We believe that the consistency of the contents of unit with their objectives is clear. We started by pointing out the objectives for the unit. Then, the summarized program was built, the bibliography was selected and the key teaching methods. Was taken care to ensure that the objectives were directed to the expertise and the Syllabus are up-to-date and required by the present programme of studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático.

Os materiais da disciplina serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual.

*O método de avaliação desta unidade curricular inclui três avaliações independentes e obrigatórias: a Avaliação Contínua, os Laboratórios e o Exame Final. Para ter aproveitamento na cadeira o aluno tem obrigatoriamente que obter uma classificação no exame final igual ou superior a nove valores em vinte valores (9/20). As notas das avaliações parciais contribuem para a nota final da cadeira de acordo com as seguintes percentagens: Avaliação Contínua: 10%, * Laboratório: 10% Exame Final: 80%.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes take place in a style where the main concepts and results are introduced wherever possible from a practical problem. In each class will be balanced introducing new concepts to the resolution of practical exercises proposed in chips that will be made available to students in a timely manner. Students will be encouraged to use the calculator and / or computer for troubleshooting.

The materials of the discipline (practice sheets, slides, scripts, etc.) will be made available to students in a timely manner, revealing tools to support individual study.

The method of evaluation of this course is as follows: Final Grade = 80% Written Final Exam Grade + 10% Continuum Evaluation Grade + 10% Laboratory Work Grade, In which the Final Grade must be greater or equal to 10/20, and the Final Exam must be greater or equal to 9/20.

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos onde a necessidade de utilização de diferentes técnicas numéricas é realçada face às técnicas analíticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área da Mecânica Clássica. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos na análise de resultados obtidos de técnicas de aproximação.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by concrete problems where the need for using different numerical techniques is enhanced compared to analytical techniques. The consolidation of concepts will hit with the use of computational tools, including the completion of a work group to solve a concrete problem in the area of Classic Mechanics. This study will assess the competence of students in the analysis of results of approximation techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics; Vol I, 10ª Ed. , Beer, F. P. e Johnston, E. R., 2012, McGraw- Hill.*
- *Vector Analysis, 2ªEd. Spiegel M., Lipschutz S., Spellman D, McGraw-Hill; 2009.*
- *Engineering Mechanics: Statics, 7ª ed. (SI) , Meriam, J. L. e Kraige, L. G., 2011, John Wiley & Sons*
- *Elementos de Multiplicidades, Notas de Mecânica Aplicada I, Ribeiro e Silva, 2015, IUE.*
- *Mecânica Aplicada, Vol I: Estática, Cinemática e Dinâmica Tensorial, Campos, L. M. B. C., 2004, Escolar Editora.*

Mapa IV - Mecânica de Fluidos I / Fluid Mechanics I

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica de Fluidos I / Fluid Mechanics I

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

António Filipe Baranda Inok

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

<sem resposta>

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

Objetivos:

Introduzir o estudo da Mecânica dos Fluidos, enquadrado no âmbito mais geral das Engenharias Naval e Aeronáutica. Desenvolver conhecimentos técnico-científicos relativos ao escoamento de fluidos incompressíveis e compressíveis, considerando as simplificações das equações de governo para a camada limite e escoamento potencial. Integração de equações simples para obter soluções analíticas.

Competências:

- 1. Calcular a força exercida por um fluido em estática e em dinâmica dos fluidos;*
- 2. Equações Fundamentais: Forma Integral e Diferencial;*
- 3. Estudo de alguns tipos de escoamentos tipo Camada Limite Laminar;*
- 4. Escoamentos Invíscidos e Irrotacionais;*
- 5. Escoamento Compressível e Unidirecional Permanente;*

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

Objectives:

Introduction to Fluid Mechanics in the framework of Naval and Aeronautical Engineering. To develop technical scientific knowledge relating incompressible and compressible fluid flows, considering simplification of the governing equations to boundary layer and potential flow. Integration of the basic equations to obtain cases with analytical solutions.

Competences:

1. Calculate forces of fluids in static and dynamic conditions;
2. Fundamental equations: Integral and differential forms;
3. Laminar flows and boundary layer;
4. Inviscid and irrotational flows;
5. Compressible and unidirectional permanent compressible flow.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceito de fluido e definições das suas propriedades.
2. Campo de pressões hidrostática e forças aplicadas num corpo rígido por um escoamento em repouso.
3. Cinemática dos escoamentos.
4. Equações de conservação de massa, de momento e de energia num dado volume de controle integral para diferentes tipos de escoamentos.
5. Soluções analíticas simplificadas das equações de Navier-Stokes.
6. Leis de semelhança em escoamentos para diferentes escalas.
7. Diferenças entre os regimes de escoamento laminar e turbulento.
8. Perdas de carga em tubos e análise energética num dado volume de controle para redes de encanamentos.
9. Análise de escoamento compressíveis em tubos, com atrito, de secção variável e com diferentes condições fronteira.

3.3.5. Syllabus:

1. The concept of a fluid and definitions of its properties;
2. Hydrostatic pressure field and forces for a fluid at rest or in rigid body motion;
3. Kinematics of simple fluid motions,
4. Mass, momentum and energy integral control volume analyses to a variety of flow systems;
5. Simple analytical solutions of the Navier-Stokes equations;
6. Basic laws of similarity of fluid flows in the scaling process;
7. Differences between laminar and turbulent flow regimes;
8. Head losses in pipe systems and the energy control volume analysis of pipe systems;
9. Analysis of compressible flow with friction in pipes combined with ducts of variable cross section with different boundary conditions.

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo mercado do trabalho.

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

We believe that the consistency of the contents of unit with their objectives is clear. We started by pointing out the objectives for the unit. Then, the summarized program was built, the bibliography was selected and the key teaching methods. Was taken care to ensure that the objectives were directed to the expertise and the Syllabus are up-to-date and required by the labour market.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As sessões letivas serão organizadas em sessões teóricas e de práticas. O método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os diversos tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma ativa e regular.

Avaliação:

- a) Teoria e aplicacao: (a.1) Avaliacao escrita (a2) Avaliacao oral b) Trabalho laboratorial

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Methodology:

The teaching sessions will be organized in Theoretical and practical (tutorial) sessions. The method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the different types of class requiring students to participate actively and regularly.

Evaluation:

The evaluation method includes two parts: a) Theoretical and applied know-how: (a1) Written evaluation (a2) Oral examination covering the complete course material. b) Laboratory work.

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

Aulas teóricas: serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo, interrogativo e demonstrativo. Serão, ainda, resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Aulas práticas: serão realizados trabalhos por parte dos alunos, com o acompanhamento do docente.

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

Theoretical Lectures: will be used predominantly expository, interrogative and demonstrative methods.

Problems will be solved especially prepared for this purpose, aiming at practical application of theoretical knowledge acquired.

Tutorial classes: work will be undertaken by students, the presentation and defence is mandatory.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): White, F.M.

Título: Fluid Mechanics

Ano: 1986

Editora: McGraw-Hill

Autor(es): Saberky, R.H., Acosta, A.J., Hauptmann, E.G. e Gates, E.M.

Título: Fluid Flow: a first course in fluid mechanics

Ano: 1999

Editora:

Autor(es): T. Cebeci, P. Bradshaw

Título: Momentum Transfer in Boundary Layers

Ano: 1977

Editora: Hemisphere

Autor(es): Brederode, V.

Título: Fundamentos de Aerodinâmica Incompressível

Ano: 1997

Editora: John Wiley & Sons Publishers

Mapa IV - Contabilidade, Finanças e Direito para Engenheiros / Accounting, Finance and Law for Engineers

3.3.1. Unidade curricular:

Contabilidade, Finanças e Direito para Engenheiros / Accounting, Finance and Law for Engineers

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

Victor Nelson Pinto Basílio

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

<sem resposta>

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

i) Dotar os alunos das ferramentas teóricas necessárias à leitura das peças contabilísticas;

ii) Dotar os alunos das ferramentas teóricas necessárias à análise da viabilidade económico-financeira de investimentos reais;

iii) Dotar os alunos das ferramentas teóricas necessárias à aplicabilidade da Lei no seio das empresas;

iv) Treiná-los, através de exemplos de aplicação, para que sejam capazes de aplicar tais ferramentas a casos concretos de análise.

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

i) To Provide students with the theoretical tools needed to read the accounting items;

ii) To provide students with the theoretical tools needed to analyze the viability of real investments;

iii) To provide students with the theoretical tools needed to apply the Law in the business world;

iv) Train them through application examples, to be able to apply these tools to real cases of analysis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

(1) Estruturas de Negócios: individuais, parcerias, empresas, criação de empresas, divisão do capital das

empresas e empresas cotadas.

(2) *Contabilidade e Relato Financeiro da Empresa: contas financeiras, relatórios anuais, auditoria, actos das empresas e normas de contabilidade, conceitos fundamentais, o balanço patrimonial, a demonstração do resultado, outras declarações, leitura das contas, análise de rácios, casos de estudo, avaliação de empresas, depreciação.*

(3) *Contabilidade de gestão: custo / volume / análise de lucro, custos fixos e variáveis, Margem de contribuição, despesas gerais, custeio por absorção, custeio baseado em atividades, custos, controle orçamental padrão, orçamento.*

(4) *Saúde e Segurança, Meio Ambiente e Direito da Propriedade Intelectual.*

(5) *A resolução de litígios.*

(6) *Direito dos Contratos: aspectos genéricos e específicos do contrato de construção naval.*

(7) *A negligência e a responsabilidade por produtos defeituosos.*

(8) *Gestão Legal do risco.*

3.3.5. Syllabus:

(1) *Business Structures: individuals, partnerships, companies, forming a company, types of share, listed companies.*

(2) *Financial Accounting and Company Reporting: financial accounts, annual reports, auditing, companies acts and accounting standards, fundamental concepts, the balance sheet, the income statement, other statements, reading accounts, ratio analysis, case study, valuing companies, depreciation.*

(3) *Management Accounting: cost/volume/profit analysis, fixed and variable costs, contribution, overheads, absorption costing, Activity Based Costing, standard costing, budgetary control, capital budgeting.*

(4) *Health and Safety, Environmental and Intellectual Property Law.*

(5) *Dispute resolution.*

(6) *Contract Law: generic and particular aspects of the Shipbuilding Contract.*

(7) *Negligence and liability for defective products.*

(8) *Legal risk management.*

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, pois todos os pontos dos conteúdos programáticos pretendem concretizar globalmente os objetivos propostos.

Apresentar uma visão global da análise económica e financeira suportada pelas regras da contabilidade e transmitir os seus conceitos elementares como base de suporte á decisão e à gestão de empresas. Pretende-se que estes princípios sejam adquiridos pelos alunos como modelos visando a sua instrumentalização futura, na análise e resolução de problemas reais de optimização de recursos.

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

The contents are consistent with the objectives of the course, since all points of the syllabus aim to achieve the overall objectives.

Present a comprehensive view of the financial and economic analysis supported by the rules of accounting and convey their elementary concepts as a basis for decision support and business management. It is intended that these principles are acquired by students as models aimed at their future exploitation, analysis and solving real problems of resource optimization.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Unidade curricular constituída por aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo programático da unidade curricular. Nas aulas práticas introduzem-se casos de estudo com base em dados reais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is divided on theoretical and practical classes. In the theoretical classes it makes a detailed exposition of the syllabus of the course. In practical classes are introduced case studies based on real data.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que a metodologia expositiva possibilita atingir especificamente todos os objetivos. A metodologia de trabalho pelo estudante na resolução de exercícios e de casos práticos, com o objetivo de consolidação dos conhecimentos e na abordagem de casos práticos e pequenas tarefas de investigação para os estudantes desenvolverem fora das horas de contacto, possibilita atingir o nível de aprendizagem proposto.

Os métodos de avaliação permitem atingir todos os objetivos.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course since the exhibition methodology

specifically allows achieving all objectives. The methodology of work by the student in solving exercises and case studies with the aim of consolidating knowledge and practical cases and small research tasks for students to develop out of contact hours approach enables reaching the level of proposed learning. Evaluation methods allow achieving all objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Bierman Jr. e S. Smidt, 2006, *The Capital Budgeting Decision: Economic Analysis of Investment Projects*, 9th Edition, Routledge
- Brealey e Myers (2007), *Princípios de Finanças Empresariais*, 8.ª Edição, McGraw-Hill
- Damodaran, A. (2001); *Corporate Finance-Theory and Practice*, John Wiley & Sons
- Horne J. and J. Wachowicz (2001), *Fundamentals of Financial Management*. 11th edition. Prentice Hall: New Jersey.
- Revsine L., Collins and W. Johnson (1999), *Financial Reporting & Analysis*. Prentice Hall.
- DeLong, J. Bradford (2002): "Macroeconomics", McGraw-Hill.
- Samuelson, Paul e Nordhaus, William; *Economia* (2004); 18ª Ed., McGraw-Hill, Lisboa.
- Samuelson, Paul e Nordhaus, William; *Microeconomia* (2005); 18ª Ed., McGraw-Hill, Lisboa.
- Kenneth W. Fisher, (2001), *Ship Design & Construction, Volume 1, Contracts and Specifications (Chapter IX)*, The Society of Naval Architects and Marine Engineers.

Mapa IV - Análise Numérica / Numerical Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Numérica / Numerical Analysis

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

Luís Miguel Almeida da Silva

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

<sem resposta>

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

Com esta unidade curricular pretende-se:

- *Estudar técnicas numéricas para a resolução de problemas em Ciências e Engenharia;*
- *Recorrer a ferramentas computacionais adequadas para aplicação dos métodos abordados a casos práticos;*
- *Desenvolver a capacidade de determinar e analisar resultados obtidos por instrumentos de cálculo com técnicas aproximadas.*

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

With this course aims to:

- *Studying numerical techniques for solving problems in Science and Engineering;*
- *Enlist the computational tools suitable for applying the methods discussed in practical cases;*
- *Develop the ability to determine and analyze results obtained by instruments approximate calculation techniques.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Representação de números

- a. Base decimal; mudança de base; notação científica e de vírgula flutuante.*
- b. Erros de arredondamento e truncatura; erro absoluto e erro relativo*
- c. Propagação de erros.*

2. Interpolação polinomial

- a. Fórmulas de Lagrange e de Newton;*
- b. Interpolação inversa;*
- c. Erro da interpolação polinomial;*
- d. Interpolação com funções Spline.*

3. Integração e derivação numérica

- a. Fórmulas de Newton-Cotes: regras do trapézio e de Simpson simples e compostas;*
- b. Erro da integração numérica*
- c. Método das diferenças finitas para aproximação da primeira derivada*

4. Resolução de equações não-lineares

- a. Método da bissecção, do ponto fixo e Newton-Raphson;*
- b. Análise do erro, estabilidade e convergência.*

5. Resolução de sistemas lineares

- a. Métodos de Jacobi e Gauss-Seidel;*

b. Análise do erro, estabilidade e convergência

3.3.5. Syllabus:

1st. Representing numbers

- a. Decimal base, base change, and scientific notation floating point.*
- b. Rounding errors and truncation; absolute error and relative error*
- c. Error propagation.*

2nd. interpolation polynomial

- a. Formulas from Lagrange and Newton;*
- b. Interpolation reverse;*
- c. Error of polynomial interpolation;*
- d. Spline Interpolation with functions.*

3rd. Numerical integration and differentiation

- a. Newton-Cotes formulas: the trapezoid rule and Simpson simple and compound;*
- b. Error numerical integration*
- c. Finite difference method for approximating the first derivative*

4th. Solving nonlinear equations

- a. Bisection method, fixed point and Newton-Raphson;*
- b. Analysis of the error, stability and convergence.*

5th. Solving linear systems

- a. Methods of Jacobi and Gauss-Seidel;*
- b. Analysis of the error, stability and convergence.*

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

A resolução analítica de problemas de natureza prática, nomeadamente originados no âmbito da Engenharia, é muitas vezes impraticável. Revela-se assim necessário estudar outras técnicas, de natureza numérica, que permitam obter soluções para tais problemas, alargando assim o espectro de aplicações possíveis de resolver usando técnicas Matemáticas. Neste sentido, os conteúdos programáticos abordam algumas das principais técnicas numéricas para a resolução de problemas, nomeadamente de aproximação de funções, integração e resolução de equações não lineares. Por serem de elevado cariz computacional, os conteúdos permitirão fomentar nos alunos a utilização de ferramentas computacionais para a resolução de problemas concretos. Com a análise do erro cometido, da convergência e estabilidade dos métodos, pretende-se potenciar no aluno a sua capacidade de análise e sentido crítico perante os resultados obtidos por aquelas técnicas.

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

The analytical resolution of problems of a practical nature, such originated within Engineering, is often impractical.

It is thus necessary to study other techniques, numerical in nature, allowing for solutions to such problems, thus extending the range of possible applications using techniques to solve mathematics. In this sense, the program content addresses some of the key numerical techniques for solving problems, including function approximation, integration and resolution of nonlinear equations. Because they are high computational nature, content will encourage the students to use computational tools to solve concrete problems. With the analysis of the error, stability and convergence of the methods, aims to enhance the student the ability to sense and critical analysis to the results obtained by those techniques.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático. Em cada aula será equilibrada a introdução de novos conceitos com a resolução de exercícios propostos em fichas práticas que serão disponibilizadas atempadamente aos alunos. Os alunos serão incentivados a utilizar a calculadora e/ou computador para a resolução de problemas. Os materiais da disciplina (folhas práticas, slides, guiões, etc) serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual. O método de avaliação desta unidade curricular inclui a realização de 2 testes presenciais com pesos (35% + 35%), com classificação mínima de 7 valores e a realização de um trabalho em grupo (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes take place in a style where the main concepts and results are introduced wherever possible from a practical problem. In each class will be balanced introducing new concepts to the resolution of practical exercises proposed in chips that will be made available to students in a timely manner. Students will be encouraged to use the calculator and / or computer for troubleshooting.

The materials of the discipline (practice sheets, slides, scripts, etc.) will be made available to students in a timely manner, revealing tools to support individual study.

The method of evaluation of this course includes conducting two tests with weights attendance (35% + 35%), with a minimum grade of 7 values and conducting group work (30%).

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos onde a necessidade de utilização de diferentes técnicas numéricas é realçada face às técnicas analíticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área da Engenharia ou Ciências. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos na análise de resultados obtidos de técnicas de aproximação.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by concrete problems where the need for using different numerical techniques is enhanced compared to analytical techniques. The consolidation of concepts will hit with the use of computational tools, including the completion of a work group to solve a concrete problem in the area of Engineering or Sciences. This study will assess the competence of students in the analysis of results of approximation techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *H. Pina. Métodos Numéricos, McGraw-Hill, 2010.*
- *Quarteroni, R. Sacco & F. Saleri. Numerical Mathematics, Springer Verlag, 2000*

Mapa IV - Análise Matemática IV / Mathematical Analysis IV

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática IV / Mathematical Analysis IV

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

Paulo José de Almeida Correia Aguiar

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

<sem resposta>

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

Formação básica em funções de uma variável complexa e séries de Fourier. Aplicação destas matérias a problemas de Física.

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

Basic training in functions of a complex variable and Fourier series. Application of these materials to problems in physics.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Funções complexas*
 - 1.1 Números complexos*
 - 1.2 Funções holomorfas*
 - 1.3 Equações de Cauchy- Riemann*
 - 1.4 Convergência de séries*
 - 1.5 Função exponencial e logarítmica*
 - 1.6 Funções Analíticas*
- 2. Integrais de funções analíticas*
 - 2.1 Integral de linha*
 - 2.2 Teorema de Cauchy*
 - 2.3 Fórmula integral de Cauchy*
- 3. Séries de Laurent*
 - 3.1 Pontos singulares isolados*
 - 3.2 Séries de Laurent*
 - 3.3 Pólos*
 - 3.4 Singularidades essenciais*
- 4. Teorema do resíduo*
 - 4.1 Teorema do resíduo*
 - 4.2 Aplicações*
- 5. Séries de Fourier*

- 5.1 Séries de Fourier
- 5.2 Convergência
- 5.3 Aplicações.

3.3.5. Syllabus:

Complex Functions

- 1.1 Complex Numbers
- 1.2 Holomorphic Functions
- 1.3 Cauchy-Riemann equations
- 1.4 Convergence of series
- 1.5 Exponential and Logarithmic functions
- 1.6 Analytic functions
- 2. Integrals of analytic functions
 - 2.1 Line Integral
 - 2.2 Cauchy's theorem
 - 2.3 Cauchy's integral formula

3. Laurent Series

- 3.1 Isolated singular points
- 3.2 Laurent Series
- 3.3 Poles
- 3.4 Essential singularities
- 4. Residue theorem
 - 4.1 Residue Theorem
 - 4.2 Applications
- 5. Fourier series
 - 5.1 Fourier series
 - 5.2 Convergence
 - 5.3 Applications.

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

O programa cobre os conceitos e resultados básicos relativos a funções complexas e séries de Fourier. Aplicações a problemas da física e engenharia são contemplados.

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

The program covers the basic concepts and results for complex functions and Fourier series. Applications to problems of physics and engineering are covered.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são apresentados seguindo uma metodologia expositiva. Quando apropriado, são disponibilizados textos para aprofundamento das matérias. São apresentados problemas que o aluno deverá resolver, sendo assistido durante a orientação tutorial. A avaliação contínua tem por base duas provas de avaliação com duração de cerca de uma hora cada, uma a meio do semestre que incidirá sobre a primeira metade da matéria e outra no final do semestre e que incidirá sobre a segunda metade da matéria.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents are presented in an expository methodology. When appropriate, texts for deepening of subjects are available. Problems which the student must solve, assisted during the tutorial guidance are presented. Continuous assessment is based on two assessment tests lasting about an hour each, one half of the semester that will focus on the first half of the matter and one at the end of the semester which will focus on the second half of the matter.

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

A apresentação das matérias programáticas são sempre acompanhadas de exemplos de aplicação de modo a preparar os alunos para, seguidamente, desenvolver um trabalho mais autónomo no aprofundamento das matérias e na resolução de exercícios. Alguns exercícios propostos são de cálculos rotineiros que servem para adquirir novas técnicas. Outros são de aplicação das novas técnicas a problemas práticos.

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

The presentation of syllabus are always accompanied by examples of application in order to prepare students to subsequently develop a more autonomous work on deepening matters and problem solving. Some of the exercises are routine calculations that are used to acquire new techniques. Other exercises are

applying new techniques to practical problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

Francis J. Flanigan, Complex Variables- Harmonic and Analytic Functions, Dover,1972

Serge Lang, Complex Analysis, Springer, 2008

Donald J. Newman, Complex Analysis, Springer, 2010

Mapa IV - Mecânica de Fluidos II / Fluid Mechanics II

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica de Fluidos II / Fluid Mechanics II

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

António Filipe Baranda Inok

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

<sem resposta>

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

O objetivo geral da disciplina é o de fornecer aos alunos formação de base teórica e experimental no domínio da Mecânica dos Fluidos (Hidrodinâmica e Aerodinâmica), tendo como motivação as aplicações navais e aeronáuticas. Procura-se estimular nos alunos a capacidade de utilização de modelos matemáticos simples na resolução de problemas práticos e promover o contacto com técnicas experimentais em Hidrodinâmica e Aerodinâmica.

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

The objective of the course is to provide the student with basic knowledge on the theory and experiment in Fluid Mechanics (Hydrodynamics and Aerodynamics), relevant for applications in marine hydrodynamics and aerodynamics. This is achieved by stimulating the students to apply simple mathematical models to practical problems and promoting the use of experimental techniques in Hydrodynamics and Aerodynamics.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Aplicação da Análise Dimensional a Problemas de Hidrodinâmica Marítima. Ensaios com modelos reduzidos. Escoamento de um fluido viscoso. Escoamentos turbulentos. Equações de Reynolds. Camada limite turbulenta sobre uma placa plana. Efeito da rugosidade. Escoamento de um fluido ideal. Teoria do escoamento potencial. Escoamentos irrotacionais. Circulação. Teorema de Kelvin. Equação de Laplace. Equações de Bernoulli. Escoamentos potenciais planos. Escoamentos potenciais tridimensionais. Superfícies sustentadoras. Teoria da linha sustentadora para asas finitas. Ondas gravíticas de superfície. Teoria linear. Problema potencial e condições de fronteira. Ondas planas progressivas. Ensaios experimentais no Laboratório de Mecânica dos Fluidos: Medição de um perfil de uma camada limite turbulenta; Medição da distribuição de pressão num perfil alar.

3.3.5. Syllabus:

Application of dimensional analysis and model testing to marine hydrodynamic problems. Viscous flow. Inviscid Flow Theory. Irrotational flow. Circulation. Kelvin theorem. Incompressible potential flow. Laplace equation. Bernoulli equations. Plane potential flows: complex potential, singularities, conformal mapping. Three-dimensional potential flows: singularities. Lifting surfaces: Two-dimensional foil theory. Three-dimensional foil theory. Surface gravity waves. Laboratory work: Turbulent boundary layer measurements. Pressure distribution on a foil in wind tunnel.

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo programa de estudos em causa.

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

We believe that the consistency of the contents of unit with their objectives is clear. We started by pointing out the objectives for the unit. Then, the summarized program was built, the bibliography was selected and the key teaching methods. Was taken care to ensure that the objectives were directed to the expertise and the Syllabus are up-to-date and required by the present programme of studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia:

As sessões letivas serão organizadas em sessões teóricas e de práticas. O método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os diversos tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma ativa e regular.

Avaliação:

A avaliação de conhecimentos consiste num exame escrito e numa prova oral. É condição necessária para a aprovação na disciplina ter realizado os trabalhos de laboratório e ter obtido aprovação no exame escrito. A classificação final atribuída é a média ponderada do exame (peso 0,80) e dos trabalhos de laboratório (peso 0,20).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Methodology:

The teaching sessions will be organized in Theoretical and practical (tutorial) sessions. The method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the different types of class requiring students to participate actively and regularly.

Evaluation:

Written and oral examination. Laboratory work is obligatory. Approval in the written examination is required. Final mark is weighted average of examination (weight 0.80) and laboratory work assessment (weight 0.20).

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

Aulas teóricas: serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo, interrogativo e demonstrativo. Serão, ainda, resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Aulas práticas: serão realizados trabalhos por parte dos alunos, com o acompanhamento do docente.

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

Theoretical Lectures: will be used predominantly expository, interrogative and demonstrative methods.

Problems will be solved especially prepared for this purpose, aiming at practical application of theoretical knowledge acquired.

Tutorial classes: work will be undertaken by students, the presentation and defence is mandatory.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): White, F.M.

Título: Fluid Mechanics

Ano: 1986

Editora: McGraw-Hill

Autor(es): Ribeiro e Silva, S.

Título: Fluid Mechanics II.

Ano: 2015

Editora: Secção de Folhas AUE

Autor(es): Newman, J.N.

Título: Marine Hydrodynamics

Ano: 1978

Editora: MIT Press. Cambridge, Massachusetts

Autor(es): Brederode, V.

Título: Fundamentos de Aerodinâmica Incompressível

Ano: 1997

Editora: John Wiley & Sons Publishers

Autor(es): Fediaevski, C., Voitkounsky, I., Faddéev, Y.

Título: Mecânica dos Fluidos

Ano: 1979

Editora: Lopes da Silva, Porto.

Mapa IV - Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

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

Sérgio Manuel Oliveira Tavares

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

<sem resposta>

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

Proporcionar aos alunos uma boa formação no domínio da Dinâmica dos Corpos Rígidos, bem como uma introdução a Análise Tensorial, de modo a permitir escrever as equações físicas em sistemas de coordenadas curvilíneas.

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

Provide to students a solid formation in the dynamics of rigid bodies and to introduce some notions of tensor analysis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Cinemática dos Corpos Rígidos:

1.1 Rotação;

1.2 Movimento Plano;

1.3 Centro Instantâneo de Rotação;

1.4 Aceleração Absoluta e Relativa;

1.5 Movimento Geral;

1.6 Movimento Tridimensional de uma Partícula em relação a um Sistema de Eixos em Rotação.

2. Movimento Plano dos Corpos Rígidos:

2.1 Equações do Movimento;

2.2 Momento Angular;

2.3 Princípio de D'Alembert;

2.4 Trabalho e Energia;

2.5 Sistema de Corpos Rígidos;

2.6 Conservação de Energia e Momento Angular.

3. Cinética dos Corpos Rígidos em três Dimensões:

3.1 Momento Angular e Energia Cinética de um Corpo Rígido a três dimensões;

3.2 Movimento de um Giroscópio; Ângulos de Euler; Movimento Livre de um Corpo Axissimétrico.

4. Cálculo Tensorial:

4.1 Leis de Transformação;

4.2 Invariância em relação a Sistemas de Coordenadas;

4.3 Métrica;

4.4 Componentes Físicas de Tensores;

4.5 Derivada Covariante;

4.6 Aceleração Curvilínea;

4.7 Operadores Diferenciais.

3.3.5. Syllabus:

Mechanics of Rigid Bodies: Newton Laws; Translation and Rotation; Plane Motion; Instantaneous Center of Rotation; Absolute and Relative Acceleration; Rotating Frames; Equations of Plane Motion for a Rigid Body; Angular Momentum and Kinetic Energy of a Rigid Body; D'Alembert's Principle; Systems of Rigid Bodies; Conservation of Energy and Angular Momentum; Principle of Impulse and Momentum; Euler's Equations of Motion; Motion of a Gyroscope; Eulerian Angles; Steady Precession of a Gyroscope; Motion of an Axisymmetrical Body under No Force; Euler-Lagrange Equations; Mechanical Systems with Constraints; Holonomic and Non-holonomic Constraints; Application Examples. Elements of Tensor Calculus: Transformation Law; Invariance and Coordinate Systems; Metric Tensor; Physical Components of a Tensor; Covariant Derivative and Christoffel Symbols; Differential Operators; Acceleration in Curvilinear Coordinate Systems and D'Alembert's Principle.

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os

conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo atual programa de estudos.

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

We believe that the consistency of the contents of unit with their objectives is clear. We started by pointing out the objectives for the unit. Then, the summarized program was built, the bibliography was selected and the key teaching methods. Was taken care to ensure that the objectives were directed to the expertise and the Syllabus are up-to-date and required by the present programme of studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático.

Os materiais da disciplina (folhas práticas, slides, guiões, etc.) serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual.

O método de avaliação desta unidade curricular inclui três avaliações independentes e obrigatórias: a Avaliação Contínua, os Laboratórios e o Exame Final. Para ter aproveitamento na cadeira o aluno tem obrigatoriamente que obter uma classificação no exame final igual ou superior a nove valores em vinte valores (9/20). As notas das avaliações parciais contribuem para a nota final da cadeira de acordo com as seguintes percentagens: Classificação Final = Max [Exame (90%) + Laboratório (10%); Fichas (40%) + Exame (50%) + Laboratório (10%)].

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes take place in a style where the main concepts and results are introduced wherever possible from a practical problem. In each class will be balanced introducing new concepts to the resolution of practical exercises proposed in chips that will be made available to students in a timely manner. Students will be encouraged to use the calculator and / or computer for troubleshooting.

The materials of the discipline (practice sheets, slides, scripts, etc.) will be made available to students in a timely manner, revealing tools to support individual study.

The method of evaluation of this course is as follows: Final Grade = Max [Exam (90%) + Lab work (10%); Assignments (40%) + Exam (50%) + Lab work (10%)].

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos onde a necessidade de utilização de diferentes técnicas numéricas é realçada face às técnicas analíticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área da Mecânica Clássica. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos na análise de resultados obtidos de técnicas de aproximação.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by concrete problems where the need for using different numerical techniques is enhanced compared to analytical techniques. The consolidation of concepts will hit with the use of computational tools, including the completion of a work group to solve a concrete problem in the area of Classic Mechanics. This study will assess the competence of students in the analysis of results of approximation techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics; Vol I, 10ª Ed. , Beer, F. P. e Johnston, E. R., 2012, McGraw- Hill.*
- *Engineering Mechanics, 4ª Ed. (SI) , Meriam, J. L. e Kraige, L. G., 1998, John Wiley & Sons*
- *Elementos de Estudo de Tensores, Ribeiro e Silva, S., 2015, IUE*
- *Vector Analysis, 2ªEd. Spiegel M., Lipschutz S., Spellman D, McGraw-Hill; 2009.*

Mapa IV - Hidrodinâmica de Navios e de Estruturas Offshore I / Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics I

3.3.1. Unidade curricular:

Hidrodinâmica de Navios e de Estruturas Offshore I / Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics I

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

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

<sem resposta>

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

- *Perceber os conceitos de fenómenos físicos, mecânica dos fluidos básica e a teoria mais relevante de resistência e comportamento dinâmico em ondas dos navios e das estruturas offshore.*
- *Introdução às técnicas numéricas e experimentais utilizadas para estimar a resistência.*
- *Os métodos adotados para estimar a resistência dos navios na fase do projeto preliminar.*
- *Introduzir os conceitos fundamentais do comportamento do navio e das estruturas offshore em ondas regulares e irregulares. Adquirir competências específicas em hidrodinâmica que são essenciais para a determinação das forças hidrodinâmicas que atuam nos navios e nas estruturas offshore.*

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

- *Understand the concepts of physical phenomena, basic fluid mechanics and relevant theory of resistance and seakeeping of ships and offshore structures.*
- *Introduction to the numerical and experimental techniques used to estimate hull resistance.*
- *The methods adopted for estimating the resistance in the preliminary design stage.*
- *Introduce the fundamental concepts of dynamic response of ships and offshore structures in regular and irregular waves. Acquire specific skills in hydrodynamics which are essential for the determination of hydrodynamic forces acting on ships and offshore structures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Resistência:

Modelação de escoamentos.

Metodos ITTC , metodo de Froude, a resistencia do navio a partir de dados experimentais existentes.

2. Comportamento Dinâmico em Ondas:

Comportamento dinâmico de sistema com 1 e 2 GDL. Determinação das frequências naturais e da resposta destes sistemas. Estudo do comportamento dinâmico de um navio sujeito a oscilações regulares. Formulação do problema hidrodinâmico. Teoria das faixas. Forças e momentos de restituição. Equações dos movimentos. Movimentos relativos, velocidades e acelerações. Método das singularidades de Frank e método da transformação conforme para problemas 2D. Método tridimensional dos painéis. Balanço não-linear. Aplicação da análise dimensional.

Introdução as ondas irregulares e a sua descrição estatística.

Ensaio experimentais do comportamento do navio e das estruturas offshore em ondas utilizando modelos ah escala.

3.3.5. Syllabus:

1. Resistance

Modelling Ship Flow: Potential Flow theory versus Navier Stokes equations.

Ship Resistance by ITTC Methods and Froude's approach; Ship resistance from Existing Experimental Data.

2. Seakeeping

Dynamics of a system with 1 and 2 DoF. Determination of natural frequencies and responses of these systems.

Study of dynamic behaviour of a ship subject to regular oscillations based on models of 1 and 2 DoF.

Formulation of the problem the hydrodynamic problem of ship in waves. Strip theory. Restoring forces and moments. Equations of motions. Relative motions, velocities and accelerations. Frank's method of singularities and conformal mapping method to solve 2D problems. Three-dimensional panel method. Non-linear rolling.

Application of dimensional analysis to seakeeping problems.

Introduction to irregular waves and ocean wave statistic.

Experimental tests of ships and offshore structures in waves using scale models.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, uma vez que abordam os temas da hidrodinâmica na sua perspectiva teórica, mas igualmente prática, na aplicação específica a navios e estruturas offshore.

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

The contents are consistent with the goals of the course, since the proposed approach covers the subject of hydrodynamics in its theoretical perspective, but also practical with the specific application to vessels and offshore structures.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação de conhecimentos consiste num exame escrito e numa prova oral. É condição necessária para a aprovação na disciplina ter realizado os trabalhos de laboratório e ter obtido aprovação no exame escrito. A classificação final atribuída é a média ponderada do exame (peso 0,80) e dos trabalhos de laboratório. (Peso 0,20).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The assessment consists of a written exam and an oral exam. It is a necessary condition for approving the discipline to have performed the laboratory work and passed the written examination. The final score is a weighted average of the exam (weight 0.80) and laboratory work. (weight 0.20).

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

Dado o cariz teórico e prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

*S. Ribeiro e Silva, Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics Lecture Notes (Part I), 2015, IUE.
R. Bhattacharyya, "Dynamics of Marine Vehicles", Ano:1978, J. Wiley & Sons
PNA, E. V. Lewis "The Motion of Ships in Waves", 1967 PNA, J. P. Comstock (Ed.), SNAME, pp. 607-717
Newman, J.N., Marine Hydrodynamics, 1978, MIT Press, Cambridge, Massachusetts
Chakrabarti, Subrata, K., (2004): "Handbook of offshore engineering", Elsevier.
Clauss, Gunther, Lehmann, E, Ostergaard, C., (1992): "Offshore structures", Springer-Verlag.
IGE (2001): "Steel pipelines for high pressure gas transmission"
Faltinsen, O. M., (1990): "Sea loads on ships and offshore structures", Cambridge University Press.
Hooft, J. P, (1982): "Advanced dynamics of marine structures", J. Wiley.
Chakrabarti, Subrata K. (1987): "Hydrodynamics of offshore structures", Computational Mechanics.
Sarpkaya, Turgut, (2010): "Wave forces on offshore structures", Cambridge University Press.*

Mapa IV - Hidrostática de Navios e de Estruturas Offshore / Vessels and Offshore Structures Hydrostatics

3.3.1. Unidade curricular:

Hidrostática de Navios e de Estruturas Offshore / Vessels and Offshore Structures Hydrostatics

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

Paulo Manuel Marques da Silva Triunfante Martins

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

<sem resposta>

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

Calcular a flutuabilidade e a estabilidade a pequenos e grandes ângulos de inclinação. Aplicar critérios de estabilidade do navio intacto. Analisar situações de encalhe, docagem e lançamento à água. Calcular os efeitos do alagamento dos espaços interiores dos navios e avaliar a estabilidade em avaria com critérios apropriados. Familiaridade com trabalho experimental

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

Calculate the buoyancy and stability to large and small angles of heel. Apply the vessel's intact stability criteria. Analyze situations from running aground, dockage and launching. Calculate the effects of the flooding of the interior spaces of the ship and damage stability assessment with appropriate criteria. Familiarity with experimental work.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*A1 - Conceitos Básicos de Hidrostática
A2 - Estabilidade do Navio a Pequenos Ângulos: Teoria Metacêntrica
A3 - Aplicações da Teoria Metacêntrica aos Problemas do Equilíbrio do Navio e das Estruturas Offshore
A4 - Estabilidade do Navio e das Estruturas Offshore a Grandes Ângulos
A5 - Critérios de Estabilidade para Navios e das Estruturas Offshore em Condição Intacta
A6 - Encalhe, Docagem e Lançamento à Água
A7 - Estabilidade do Navio e das Estruturas Offshore em Avaria
A8 - Critérios de Estabilidade para Navios e das Estruturas Offshore em Avaria*

3.3.5. Syllabus:

A1 - Basic Hydrostatic Concepts

A2 - Stability at Small Angles: Metacentric Theory

A3 - Application of Metacentric Theory to the Equilibrium Problem of Vessels and Offshore Structures

A4 - Stability of Vessels and Offshore Structures at Large Angles

A5 - Intact Stability Criteria of Vessels and Offshore Structures

A6 - Grounding, Docking and Launching

A7 - Damaged Stability of Vessels and Offshore Structures

A8 - Damage Stability Criteria of Vessels and Offshore Structures

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

Conhecimentos:

Conhecer as principais definições e dimensões de um navio;

Conhecer os princípios fundamentais da hidrostática e da teoria metacêntrica;

Conhecer as principais curvas hidrostáticas dos navios;

Reconhecer a dependência da estabilidade do navio das condições de carregamento;

Conhecer os métodos e critérios de análise da estabilidade intacta;

Conhecer os métodos de análise da estabilidade avaria;

Conhecer os critérios de avaliação da estabilidade em avaria;

Analisar os dados de uma prova de estabilidade.

Aptidões

Proceder à elaboração das tabelas de curvas de carenas direitas e inclinadas;

Realizar cálculos de estabilidade longitudinal;

Realizar os cálculos de estabilidade intacta e verificar o cumprimento dos diferentes critérios;

Realizar os cálculos de estabilidade em avaria e verificar o cumprimento dos diferentes critérios;

Coordenar uma prova de estabilidade, interpretar os seus resultados e elaborar um relatório de prova.

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

Knowledge:

Main definitions and dimensions of a ship;

Fundamental principles of hydrostatic and metacentric theory;

Main hydrostatic curves of ships;

Recognize the dependency of the ship's stability of its loading conditions;

Methods and criteria for the analysis of intact stability ;

Methods for the analysis of the damage stability;

How to analyse data from a stability test.

Skills:

The ability to build the hydrostatic curves;

The ability to conduct longitudinal stability calculations;

The ability to perform intact stability calculations of a ship subjected to different load conditions, and verify compliance with the different existing criteria;

The ability to perform damage stability calculations of a ship subjected to different load conditions, and verify compliance with the different existing criteria;

The ability to coordinate a stability test, interpret the results and prepare an inclining test report.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular irá incluir a apresentação da matéria teórica em sala de aula, um exame, dois trabalhos escritos individuais e um trabalho laboratorial de grupo (2 elementos).

As apresentações em sala de aula irão expor as matérias teóricas abordadas; bem como apresentar as convenções, legislação e normalização aplicáveis. Os trabalhos pretendem consolidar o conhecimento apresentado, e o exame avaliar os conhecimentos adquiridos, assim estes serão constituídos por:

W1 (40%) – Exame;

W2 (15%) – Trabalho individual GCD;

W3 (15%) – Trabalho laboratorial de grupo;

W4 (30%)– Trabalho individual de elaboração de um caderno de estabilidade.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course will include the presentation of theoretical material in class, an examination, two individual written assignments and a laboratorial group assignment (2 elements).

The presentations in the classroom will expose the theoretical themes; as well as presenting the existing conventions, laws and standards. The assignments aim to consolidate the knowledge presented, and the examination to assess the acquired knowledge, so these will consist of:

W1 (40%) - Examination;

W2 (15%) - Individual assignment of preparing the hydrostatic tables;

W3 (15%) – Laboratorial group assignment;
W4 (30%) - Individual work of preparing a stability booklet.

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

Dado o cariz teórico e prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Biron, A.; “Ship Hydrostatics and stability”; Butterworth-Heinemann; de 16 de Outubro de 2003; ISBN: 9780750649889
- Rawson, K. J. and Tupper, E. C.; “Basic ship theory”- Volume 1, 2nd edition; Pub. Longman Group Limited; de 2001; ISBN: 0 582 44523
- International Maritime organization, “International Code on intact stability 2008”, Approved by Resolution MSC.267 (85) from 4th of December 2008
- EN ISO Standard; EN ISO 12217: Small craft stability and buoyancy assessment and categorization”, 2013
- Lewis, E. V.; “Principles of Naval Architecture”- Vol. 1; The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1989
- Barras, C.B.and Derret, D.R. ; “Ship Stability for Masters and Mates”; Elsevier Butterworth-Heinemann; 6th edition 2006
- Cabral, José Paulo (1979); “Arquitectura Naval”; Pub. Centro do Livro Brasileiro, ISBN

Mapa IV - Sistemas Elétricos e Electromecânicos / Electrical and Electro-mechanical Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Elétricos e Electromecânicos / Electrical and Electro-mechanical Systems

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

Ricardo José da Silva Pascoal

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

<sem resposta>

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

O objetivo principal da disciplina de Sistemas Elétricos é fornecer aos alunos formação básica em análise de circuitos elétricos lineares, quer em corrente contínua, quer em corrente alternada. Os alunos devem adquirir a capacidade de aplicar as leis básicas da teoria da eletricidade a circuitos de corrente contínua e de corrente alternada, em regime transitório e permanente sinusoidal, incluindo circuitos trifásicos. Nas aulas praticas de Sistemas Elétricos os alunos devem aprender a usar osciloscópios e software do tipo Labview

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

The main purpose of the discipline of Electrical Circuits is to provide students basic training in analysis of linear circuits, either DC or alternating current. Students must acquire the ability to apply the basic laws of the theory of electricity and DC circuits alternating current in transitional and permanent sinusoidal, including three-phase circuits.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I - Análise de circuitos de corrente contínua (DC):

- 1.1. Conceitos gerais
- 1.2. Grandezas e leis elétricas fundamentais
- 1.3. Métodos de análise de circuitos
- 1.4. Bobinas e Condensadores
- 1.5. Circuitos RL e RC de primeira ordem

1.6. Circuitos RLC de segunda ordem

II - Análise de circuitos de corrente alternada (AC):

2.1. Conceitos gerais

2.2. Sinais sinusoidais

2.3. O conceito de fasor e relações fasoriais para elementos R, L e C

2.4. Impedâncias e admitâncias

2.5. Resposta sinusoidal em regime permanente

2.6. Cálculo de potência em regime sinusoidal permanente

2.7. Circuitos trifásicos

2.8. Cálculo de potência em circuitos trifásicos equilibrados

III - Conversão electromecânica de energia.

3.1 Princípios de conversão electromecânica de energia

3.2 Forças e binários

3.3 Máquinas eléctricas rotativas

3.4 Comando e protecção de máquinas de corrente contínua, de máquinas síncronas e de máquinas de indução em algumas aplicações

3.3.5. Syllabus:

I - Analysis circuit current (DC):

1.1. General concepts

1.2. Quantities and electrical fundamental laws

1.3. Methods for circuit analysis

1.4. Coils and Condensers

1.5. RL and RC circuits first order

1.6. Second order RLC circuits

II - Analysis of circuits alternating current (AC):

2.1. General concepts

2.2. Sinusoidal signals

2.3. The concept of phasor and phasor relationships for elements R, L and C

2.4. Impedances and admittances

2.5. Answer sinusoidal steady

2.6. Power calculation under sinusoidal permanent

2.7. three-phase circuits

2.8. Power calculation in balanced three-phase circuits

III - Electromechanical energy conversion.

3.1 Electromechanical energy conversion principles

3.2 Force and torque

3.3 Rotating electric machines

3.4 Speed and torque control and protection of DC, synchronous and induction machines

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos e laboratoriais dos circuitos eléctricos, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos prévios, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação prática e laboratorial, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. Os conteúdos programáticos estão estruturados em tópicos de modo a seguir de perto o objetivo principal da disciplina de Sistemas Eléctricos, i.e., fornecer aos alunos formação básica em análise de circuitos eléctricos lineares, quer em corrente contínua (DC), quer em corrente alternada (AC).

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

The syllabus covers key topics and theoretical and practical applications and laboratory electrical circuits, allowing students to revise and extend previous knowledge as well as acquire new knowledge useful to your business as a professional engineering, enabling him to still other learning through research activities independently. The training will include the presentation of the theoretical basis and practical application examples and laboratory for students requesting either the study of theoretical concepts or solving exercises. The syllabus is structured into topics to follow closely the main purpose of the discipline of Electrical Systems, ie, provide students with basic training in analysis of linear circuits, either in direct current (DC) or alternating current (AC).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação da disciplina desenvolve-se em três tipos distintos de aulas: teóricas, práticas e laboratoriais:

- Aulas teóricas: aulas expositivas onde se introduzem as grandezas e os conceitos físicos necessários à compreensão dos circuitos eléctricos

- Aulas práticas e laboratoriais: exposição e discussão da resolução de problemas ilustrativos da matéria

lecionada nas aulas teórico-práticas; familiarização dos alunos com os componentes e instrumentos laboratoriais mais comuns

- Aulas práticas (tutorial): resolução de problemas e abordagem de projetos de circuitos elétricos

A avaliação é contínua, consistindo em duas frequências ao longo do semestre, que corresponderão a 80% da nota final, e de um teste laboratorial, com um peso de 20% na avaliação da disciplina, com uma nota mínima de 8/10.

Para quem não obteve aproveitamento na avaliação contínua, terá a possibilidade de realizar um exame de recurso sobre toda a matéria lecionada.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching of the discipline is developed in three distinct classes: theoretical, practical (tutorials), and laboratory practices:

- Theoretical: lectures where we introduce the quantities and physical concepts necessary for understanding the electrical systems

- Practical (tutorials): problem solving approach and project electrical systems

- Laboratory practice: presentation and discussion of problem solving illustrative matter taught in practical classes; familiarize students with the components and instruments most common laboratory

Assessment is continuous, consisting of two frequencies throughout the semester, which correspond to 80% of the final grade, and a laboratory test, with a weight of 20% in evaluating discipline, with a minimum score of 8/10.

For those who got no use on continuous assessment, will be able to perform an examination of appeal on all subjects taught.

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

A articulação entre os diversos tipos de aulas da disciplina de Sistemas Elétricos, levará a uma maior consolidação dos conhecimentos ministrados. A componente teórica dos diversos tópicos será tratada em particular na componente prática de modo a cimentar os conhecimentos adquiridos. Esta metodologia não só é acompanhada com estudo de caso, como pelo desenvolvimento de projetos integrados e a fomentação de trabalho de grupo, em particular a verificação experimental do funcionamento de alguns circuitos DC e AC.

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

The articulation between the different types of classes in the discipline of Electrical IC chips, will lead to further consolidation of skills provided. The theoretical component of diverse topics will be dealt with in private practice in component so as to cement the knowledge gained. This methodology is not only accompanied with a case study, as the development of integrated projects and fostering teamwork in particular the experimental verification of the functioning of some DC and AC circuits.

3.3.9. Bibliografia principal:

• James W. Nilsson. and Susan A. Riedel, "Electric Circuits", Pearson Prentice Hall, Uper Saddle River, NJ, 7th edition, 2005

• J. David Irwin and R. Mark Nelms, "Basic Engineering Circuit Analysis", Wiley, 9th edition, 2008

• M. Medeiros Silva, "Introdução aos Circuitos Elétricos e Electrónicos", Fundação Calouste Gulbenkian, 5th Edition, 2011

Mapa IV - Sinais e Controlo de Sistemas / Signals and Systems Control

3.3.1. Unidade curricular:

Sinais e Controlo de Sistemas / Signals and Systems Control

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

Ricardo José da Silva Pascoal

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

<sem resposta>

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

Proporcionar aos alunos uma boa formação nos domínios da análise, transformação e transmissão de Sinais e do Controlo de Sistemas. Desenvolver capacidade e autonomia para analisar sistemas físicos, para estabelecer modelos matemáticos lineares adequados a esse regime, de analisar o comportamento e propor soluções para instrumentar e melhorar o comportamento por via da realimentação.

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

Provide to students solid training in the domains of Signal analysis, conditioning and transmission and of Systems Control. Develop the ability and autonomy to analyze physical systems, to establish linear mathematical models, to analyze their behaviour and to propose instrumentation and solutions to improve performance through feedback.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Definição e caracterização de sinal. Representações no domínio do tempo e da frequência. Transmissão de sinal. Transformada de Fourier.
Condicionalização de sinais contínuos; amplificação, filtragem, retificação, isolamento. Métodos de conversão A/D e D/A.
Sistemas dinâmicos lineares contínuos e invariantes; modelação de sistemas físicos, transformada de Laplace. Representação funções de transferência e representação em espaço de estados. Pólos e zeros no plano complexo. Estabilidade e critério de Routh-Hurwitz. Diagrama de Bode.
Instrumentação de sistemas físicos e medida. Definição e propagação de erro.
Introdução ao controlo. Controlo direto e por realimentação em medição completa. Controlo de sistemas dinâmicos lineares, erro em estado estacionário, controlo PID. Margens de ganho e de fase. Lugar das raízes, diagrama de Nyquist, critério de Nyquist. Introdução à estimação e controlo no espaço de estados.
Aulas laboratoriais para consolidação com base na aplicação a sistemas reais.*

3.3.5. Syllabus:

*Signal definition and characterization. Time domain and frequency domain representations of signals. Signal transmission. Fourier transforms.
Conditioning of continuous signals.
Signal definition and characterization.
Signal transmission. Fourier transforms.
Conditioning of continuous signals.
Linear time continuous dynamic systems; modelling of physical systems, Laplace transform. Representation of transfer functions and state spaces. Poles and zeros in the Argand complex plane. Stability and the Routh-Hurwitz criterion. Bode plots.
Introduction to control systems. Feedforward and feedback control, basic concepts and terminology. Control of linear dynamic systems, stationary errors and precision of digital control loop, PID control. Lead lag compensators. The Root Locus, the Nyquist diagram, Nyquist stability criterion. Introduction to estimation methods and control in the state space.
Laboratory work to consolidate theoretical concepts based on their application to real systems.*

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo atual programa de estudos.

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

We believe that the consistency of the contents of unit with their objectives is clear. We started by pointing out the objectives for the unit. Then, the summarized program was designed, the bibliography was selected along with the key teaching methods. Particular care was exercised to ensure that the objectives were directed to the expertise and the Syllabus are up-to-date and required by the present programme of studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático. Em cada aula será equilibrada a introdução de novos conceitos com a resolução de exercícios propostos em fichas práticas que serão disponibilizadas atempadamente aos alunos. Os alunos serão incentivados a utilizar a calculadora e/ou computador para a resolução de problemas. Os materiais da disciplina (folhas práticas, slides, guiões, etc.) serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual.
O método de avaliação desta unidade curricular inclui três avaliações independentes e obrigatórias: a Avaliação Contínua, os Laboratórios e o Trabalho Final. As notas das avaliações parciais contribuem para a nota final da cadeira de acordo com as seguintes percentagens: Testes (dois) 30%, cada; Trabalhos de casa 20%; Trabalho final 20%.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes take place in a style where the main concepts and results are introduced wherever possible from a practical problem. In each class there will be a balance between introducing new concepts and resolution of practical exercises proposed in questionnaires that will be made available to students in a timely manner.

Students will be encouraged to use the calculator and / or computer for problem solving.

The materials of the discipline (practice sheets, slides, scripts, etc.) will be made available to students in a timely manner, thus becoming tools to support individual study.

The method of evaluation of this course is as follows: Tests 30%, each; Assignments 20%; Final work 20%.

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos onde se demonstra necessidade de equilibrar a utilização de diferentes técnicas numéricas e técnicas analíticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área do controlo. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos na análise de resultados obtidos de técnicas de aproximação.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by concrete problems where it is possible to demonstrate the need to balance the use different numerical techniques and analytical techniques. The consolidation of concepts will be achieved with the use of computational tools, including the completion of a work group to solve a specific problem in the area of Control. This study will assess the competence of students in the analysis of results of approximation techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Ogata, K., Modern Control Engineering 5th Ed., Prentice Hall India (2009).*
- *Chaparro, L., Signals and Systems using MATLAB, Academic Press. ISBN-13: 978-0123948120.*
- *Sorensen, A., Marine Control Systems: Propulsion and Motion Control of Ships, Underwater Vehicles and Ocean Structures. Lecture notes. Department of Marine Technology, NTNU.*
- *Triantafyllou, Michael S., and Franz S. Hover. Maneuvering and Control of Marine Vehicles. Lecture notes. Department of Mechanical Engineering, MIT.*

Mapa IV - Termodinâmica / Thermodynamics

3.3.1. Unidade curricular:

Termodinâmica / Thermodynamics

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

Manuel Alves da Silva Jerónimo

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

<sem resposta>

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

Objetivos:

A disciplina aborda os conceitos fundamentais da Termodinâmica e desenvolve as ferramentas para uma avaliação do desempenho de sistemas de conversão de energia. Esta abordagem inclui a descrição do balanço de massa, da primeira e segunda Lei da Termodinâmica na avaliação de sistemas fechados e abertos tendo em conta os processos de transferência e transformação de energia e as propriedades das substâncias envolvidas na transformação.

Competências:

- 1. Sensibilizar para a quantificação das transformações envolvendo energia;*
- 2. Contabilizar as diferentes formas de energia;*
- 3. Utilizar a energia eficazmente;*
- 4. Gerir a energia nas instalações e serviços industriais;*
- 5. Desempenhar funções de gestão de energia;*

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

Objectives:

The discipline takes contact with fundamental concepts of Thermodynamics and It is expected that by the end of the semester the students have acquired the necessary knowledge to enable them to be able to manage energy. It is expected also to be able to carry out energy management functions.

Competences:

1. *Acquire the expertise to quantify transformations involving different forms of energy;*
2. *Quantify the different forms of energy;*
3. *Using energy efficiently;*
4. *Management of energy in processes;*
5. *Serving as energy management.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos introdutórios e definições.*
2. *A primeira lei da Termodinâmica.*
3. *A segunda lei da Termodinâmica. A entropia.*
4. *Análise Exergética-combinação da primeira e segunda leis.*
5. *Propriedades das substâncias puras e equações de estado.*
6. *Relações termodinâmicas*
7. *Ciclos termodinâmicos*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction and definitions.*
2. *The first law.*
3. *The second law. Entropy.*
4. *Exergetic analysis- combination of first and second laws.*
5. *Properties of simple substances and state equations.*
6. *Thermodynamic relations.*
7. *Thermodynamic cycles.*

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo mercado do trabalho.

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

We believe that the consistency of the contents of unit with their objectives is clear. We started by pointing out the objectives for the unit. Then, the summarized program was built, the bibliography was selected and the key teaching methods. Was taken care to ensure that the objectives were directed to the expertise and the Syllabus are up-to-date and required by the labour market.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia:

As sessões letivas serão organizadas em sessões teórico-práticas e de orientação tutorial. O método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os diversos tipos de aula, sendo necessário que os alunos participem de forma Ativa e regular.

Avaliação:

Segue-se o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade de Espinho.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Methodology:

The teaching sessions will be organized in Lectures sessions and Classes tutorials. The method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the different types of class requiring students to participate actively and regularly.

Evaluation:

It follows the Rules of Assessment of Knowledge of Espinho University.

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

Aulas teórico-práticas: serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo, interrogativo e demonstrativo. Serão, ainda, resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Aulas de orientação tutorial: serão realizados trabalhos por parte dos alunos, com o acompanhamento do docente.

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

Lectures: will be used predominantly expository, interrogative and demonstrative methods. Problems will be solved especially prepared for this purpose, aiming at practical application of theoretical knowledge acquired. Classes tutorials: work will be undertaken by students, the presentation and defence is mandatory.

3.3.9. Bibliografia principal:

Autor(es): Çengel, Y.A. e Boles, M.A.

Título: Termodinâmica

Edição: 5ª Edição

Ano: 2007

Editora: McGrawHill

Autor(es): Moran, M.J. e Shapiro, H.N.

Título: Fundamentals of Engineering Thermodynamics

Editora: John Wiley & Sons Publishers

Autor(es): Herbert B. Callen

Título: Thermodynamics and an Introduction Thermostatistics

Editora: John Wiley & Sons Publishers

Mapa IV - Hidrodinâmica de Navios e de Estruturas Offshore II / Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics II

3.3.1. Unidade curricular:

Hidrodinâmica de Navios e de Estruturas Offshore II / Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics II

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

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

<sem resposta>

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

Adquirir competências específicas em hidrodinâmica essenciais para a determinação das forças hidrodinâmicas induzidas em navios e estruturas offshore;

Compreender os fenómenos físicos, a mecânica dos fluidos básica e a teoria da propulsão e da manobrabilidade mais relevante;

Ensaaios com modelos à escala, provas de mar e métodos empíricos utilizados em estudos de problemas de propulsão;

Os métodos adoptados para desenvolver o projecto básico dos hélices e prever os requisitos de potência na fase do projecto preliminar;

Introduzir conceitos fundamentais de manobrabilidade em águas paradas e profundas incluindo as equações do movimento, nomenclatura típica e aspectos regulamentares;

Introduzir os métodos experimentais utilizados para obter as características hidrodinâmicas dos movimentos e o pós-processamento de dados, incluindo a dedução de métodos semi-empíricos;

Introduzir a análise linear para efectuar a estimativa preliminar do desempenho e da operacionalidade.

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

• Acquire specific skills in hydrodynamics which are essential for the determination of hydrodynamic forces acting on ships and offshore structures.

• Understand physical phenomena, basic fluid mechanics and relevant theory of propulsion and manoeuvring of ships and offshore structures.

• Physical model testing, full-scale trials and empirical methods used in relation to ship powering problem.

• The methods adopted for performing basic propeller design and prediction the power requirements in the preliminary design stage.

• Introduce the fundamental concepts of ship maneuvering in calm, deep water including the form of the equations of motion, typical nomenclature and regulatory issues.

• Introduce the experimental methods used for obtaining motion derivatives and the post processing of obtained data including the derivation of semi-empirical methods.

• Introduce linear analysis for preliminary estimations of performance and operability.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Propulsão:

Tipos de propulsores marítimos e hélices; Hélices; Definições geométricas; Projeto do hélice e análise; Projeto básico do hélice; Testes com modelos de hélices; Parâmetros dimensionais e adimensionais mais importantes;

Testes em tanque; Testes de hélices com series sistemáticas; Diagramas de projeto; Interação casco-hélice; Previsão de potência e desempenho; Testes autopropulsionados; Cavitação e demonstrações em túneis de cavitação; Provas de velocidade.

Realização de um teste experimental no túnel de cavitação demonstrativo.

2. Manobrabilidade

Testes de manobrabilidade estandardizados; Regulamentos IMO; Critérios de manobrabilidade; equações do movimento; forcas/momentos hidrodinâmicos; características hidrodinâmicas; equações do movimento KT simples; a natureza dos coeficientes hidrodinâmicos; analogia com os perfis alares esbeltos; teoria do corpo esbelto; estabilidade direcional e controlo; capacidade de manobrar; características de manobrabilidade dos navios.

3.3.5. Syllabus:

1. Propulsion

Marine propulsor types and screw propeller (an overview); Screw propeller; Geometry and other definitions; Propeller design and analysis (an overview); Basic propeller design; Model propeller tests (an overview); Some important non-dimensional parameters; Open water model tests; Standard series model propeller tests; propeller design diagrams; Propeller-hull interaction phenomenon; Powering and performance prediction; Self propulsion tests; Cavitation and Cavitation tunnel test demonstrations; Speed trials.

Experimental tests of a scaled propeller using the demonstrative cavitation tunnel to provide a better insight to phenomenon of cavitation.

2. Manoeuvring

Standard maneuvers: IMO Regulations. Manoeuvring criteria; equations of motion; hydrodynamics forces and movements; derivatives; simple KT equations of motion; the nature of derivatives; low aspects ratio wing analogy; slender body theory; directional stability and control; turning ability; ship characteristics.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, uma vez que abordam os temas da hidrodinâmica na sua perspetiva teórica, mas igualmente pratica, na aplicação específica a navios.

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

The contents are consistent with the goals of the course, since the proposed approach covers the subject of hydrodynamics in its theoretical perspective, but also practical with the specific application to vessels.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação de conhecimentos consiste num exame escrito e numa prova oral. É condição necessária para a aprovação na disciplina ter realizado os trabalhos de laboratório e ter obtido aprovação no exame escrito. A classificação final atribuída é a média ponderada do exame (peso 0,80) e dos trabalhos de laboratório. (Peso 0.20).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The assessment consists of a written exam and an oral exam. It is a necessary condition for approving the discipline to have performed the laboratory work and passed the written examination. The final score is a weighted average of the exam (weight 0.80) and laboratory work. (weight 0.20).

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

Dado o cariz teórico e prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

- S. Ribeiro e Silva, *Vessel and Offshore Structures Hydrodynamics Lecture Notes (Part II)*, 2015, IUE.
- R. Bhattacharyya "Dynamics of Marine Vehicles", 1978, J. Wiley & Sons
- PNA, E. V. Lewis "The Motion of Ships in Waves", 1967 PNA, J. P. Comstock (Ed.), SNAME, pp. 607-717
- Newman, J.N., *Marine Hydrodynamics*, 1978, MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- Chakrabarti, Subrata, K., (2004): "Handbook of offshore engineering", Elsevier.
- Clauss, Gunther, Lehmann, E, Ostergaard, C., (1992): "Offshore structures", Springer-Verlag.
- IGE (2001): "Steel pipelines for high pressure gas transmission"

- *Faltinsen, O. M., (1990): "Sea loads on ships and offshore structures", Cambridge University Press.*
- *Hoof, J. P., (1982): "Advanced dynamics of marine structures", J. Wiley.*
- *Chakrabarti, Subrata K. (1987): "Hydrodynamics of offshore structures", Computational Mechanics.*
- *Sarpkaya, Turgut, (2010): "Wave forces on offshore structures", Cambridge University Press.*

Mapa IV - Mecânica Estrutural Navios&Plataformas Offshore I / Ship&Offshore Platforms Structural Mechanics I

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica Estrutural Navios&Plataformas Offshore I / Ship&Offshore Platforms Structural Mechanics I

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

Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado

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

<sem resposta>

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

O módulo destina-se a proporcionar conhecimentos sobre a função e comportamento da estrutura principal de um veículo marítimo. Os alunos desenvolverão as seguintes capacidades:

- A1. Compreensão do comportamento de um sistema viga-navio em águas calmas ou ondas.*
- A2. Cálculo dos esforços e deflexões num sistema viga-navio.*
- A3. Análise e dimensionamento de secções do casco.*
- A4. Metodologias de projecto: Regras ou cálculo directo.*
- A5. Análise e dimensionamento de estruturas primárias, secundárias ou terciárias*
- A6. Compreensão e análise da natureza estatística da flexão de um casco no mar*
- A7. Instabilidade de vigas-colunas. Compreensão e análise do fenómeno.*
- A8. Introdução ao comportamento mecânico dos materiais utilizados em estruturas navais.*

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

The module provides an awareness of the purpose and behaviour of main marine structures. The students will develop the following competences:

- A1. Understanding the global response of ship as a beam in still water and poised on a wave*
- A2. Calculation of resulting forces, moments, stresses and deflexion of an hull-girder*
- A3. Design and calculation of hull sections*
- A4. Design methodologies: Rule based or direct approach*
- A5. Analysis and calculation of: primary, secondary and tertiary structures*
- A6. Understanding of the statistical nature of hull flexure at sea*
- A7. The instability of beam-columns. Understanding and analysis of the phenomena.*
- A8. Introduction to the mechanical behaviour of materials used in naval structures*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Forças actuantes num navio no mar; definição da resistência estrutural segundo a aproximação quasi-estática do momento flector; determinação da posição de equilíbrio hidrostático e obtenção das distribuições de esforços; distribuições de momento flector e esforço de corte e deflexões do casco; momento flector e esforço de corte de projecto; requisitos das sociedades classificadoras; efeito das tensões e deformações de corte longitudinais (shear lag); esforços locais; instabilidade de colunas e métodos de dimensionamento; projecto estrutural com base probabilística em função das distribuições de níveis de tensão e dos níveis de resistência; materiais.

3.3.5. Syllabus:

Introduction to forces acting on a ship at sea; the quasi static approach to longitudinal strength; determining hydrostatic equilibrium and determining load distribution and hull deflection; shear force and bending moment distribution; determining design bending moment and shear force; classification society requirements; the influence of shear strain and stress on longitudinal stress (shear lag); local strength; buckling of struts; probabilistic design and prediction of the probability of stress level exceedance; materials;

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que transmite os conhecimentos fundamentais de aplicação da mecânica estrutural à análise e concepção de

estruturas navais típicas. São também desenvolvidos os conhecimentos adequados à análise de estruturas secundárias e terciárias bem como a introdução a aspectos específicos do comportamento de estruturas navais, nomeadamente o risco de encurvadura e a natureza estatística das solicitações e da resistência de um casco.

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

The syllabus are consistent with the objectives of the unit's objectives since it transmit the basic knowledge related to the application of structural mechanics principles to the design and analysis of typical naval structures. Other matters are also developed to handle secondary and tertiary structures as well as introductory knowledge adequate to specific topics such as buckling and the probabilistic nature of sea loading and hull resistance.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos teóricos da unidade curricular serão expostos através de aulas de teóricas que serão complementadas com aulas práticas de resolução de exercícios de aplicação. A avaliação será composta por duas vertentes:

- i) Uma avaliação formal por exame em época normal e exame época de recurso.*
- ii) Avaliação contínua obrigatória para obter a frequência e ter acesso a exame: realização de dois trabalhos práticos ao longo do semestre.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents of the course will be exposed through theoretical lessons that will be complemented with practical sessions solving exercises related to the different subjects. The evaluation is composed by two parts:

- i) Formal examinations at the end of the unit and at a special time,*
- ii) Continuous assessment by means of two course works during the classes, mandatory to have access to final exams.*

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular dado que a metodologia expositiva associada à resolução de exercícios práticos permite:

- i) Compreensão adequada dos conceitos teóricos,*
- ii) Aplicação desses conhecimentos em exemplos práticos de cálculo de esforços em estruturas;*
- iii) Avaliação do progresso dos alunos e adaptação dos trabalhos e exercícios práticos à evolução dos conhecimentos adquiridos, sempre através de exercícios de alcance e utilidade prática para o dimensionamento de estruturas navais.*

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

The teaching methodologies are consistent with the learning outcomes since the exposition of theoretical subjects associated with the resolution of practical exercises allow allows the student to:

- i) Obtain an adequate knowledge of theoretical concepts,*
- ii) Apply that knowledge to practical examples of calculation of loads in structures;*
- iii) Evaluate the progress of the students to continuously adapt course works and exercises to the evolution of the acquired knowledge, always through exercises applicable to practical situations found in naval structures design.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- T.H.G. Megson; "Structural and Stress Analysis", ButterHeinem; 2nd Revised Edition, 2005.*
- O.F.Hughes, J. K. Paik; "Ship Structural Analysis and Design", The Society of Naval Architects and Marine Engineers,2010.*

Mapa IV - Anteprojecto de Navios&Estruturas Offshore / Preliminary Design of Vessels&Offshore Structures

3.3.1. Unidade curricular:

Anteprojecto de Navios&Estruturas Offshore / Preliminary Design of Vessels&Offshore Structures

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

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

<sem resposta>

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

1. Identificar a sequência de processos do projecto;
2. Identificar a natureza multi-disciplinar dos processos de projecto;
3. Identificar as principais dificuldades no desenvolvimento do projecto e as suas influências contemporâneas no projecto;
4. Aplicar os métodos da variação do peso, da variação linear do volume e dos navios definidos por regras na definição preliminar das principais dimensões de navios;
5. Aplicar conceitos básicos de projecto de estruturas fixas e flutuantes offshore;
6. Aplicar considerações de projecto associadas ao tipo de carga e perfil operacional do navio;
7. Elaborar o projecto de definição das formas do casco e a sua optimização hidrodinâmica tendo em vista a sua operação sustentada;
8. Formular o processo de síntese na determinação da solução para o projecto e identificar as principais ferramentas de controlo do desenvolvimento do projecto;
9. Identificar os regulamentos estatutários.

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

- A.1 – Identify the design process as applied to ships and offshore structures;
- A.2 - Identify the multi-disciplinary nature of the ship and offshore structures design process;
- A.3 - Identify the ship and offshore structures design problem and contemporary influences on ship and offshore structures design;
- A.4 - Apply ship design methods for deadweight, capacity linear and rule ships;
- A.5 - Apply basic design concepts for fixed and floating offshore oil and gas platforms;
- A.6 - Apply design considerations related to the type of cargo and operation of the vessel;
- A.7 – Conduct hull form design and hydrodynamic optimisation for sustainable operation;
- A.8 – Formulate the synthesis of a ship and offshore structure design solution and identify main tools utilised to control the design;
- A.9 – Identify main international conventions, rules and standards of design, national legislation and EU directives.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O desenvolvimento do projecto e a sua modelação geométrica; As principais dificuldades no desenvolvimento do projecto para diferentes tipos de navios e de estruturas offshore; Métodos da variação do peso, da variação linear do volume e dos navios definidos por regras; Métodos para estimar as razões preliminares de deslocamento e de volume de carga; Estimativa das componentes do peso leve; Influências contemporâneas nas componentes do peso leve; Estimativa dos consumíveis; Características principais do projecto das estruturas fixas offshore; As formas do casco dos navios e das estruturas offshore; A relação entre formas do casco e o desempenho hidrodinâmico em águas paradas e em ondas; O projecto do corpo de vante e de ré; Projecto orientado para o comportamento dinâmico em ondas; Métodos de optimização; Representação matemática das formas do casco e das superfícies; O processo de síntese e as principais ferramentas de controlo do desenvolvimento do projecto.

3.3.5. Syllabus:

The development of the design process and modelling information; The design problem for different ship and offshore structures types; Deadweight, capacity, linear and rule ships; Methods of obtaining preliminary ship displacement and capacity ratios; Estimation of lightship components of mass; Contemporary influences on lightship components; Estimation of consumables; Design features, considerations and issues of fixed offshore structures, compliant tower structures, and floating offshore structures. The design of ship and offshore structures hull lines; Relationships between hull form and hydrodynamic performance in still water and waves; Bow and stern design; Design for seakeeping; Optimisation methods applied to ship and offshore structures design, genetic algorithm based hydrodynamic optimisation; Mathematical representation of hull lines and surfaces; Formulate the synthesis of design solution and identify main tools utilised to control the design.

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

Conhecimentos Tidos como Obtidos:

No final da frequência desta unidade curricular, os estudantes deverão demonstrar ter obtido conhecimentos sólidos e um entendimento sobre:

- CTO.1 – Os processos do projecto de navios e das estruturas offshore e as principais considerações tecnológicas, operacionais e económicas que influenciam os diferentes tipos de navios e de estruturas offshore;
- CTO.2 – Procedimentos de projecto para estimar as dimensões principais, os parâmetros de forma do casco e as componentes do peso leve e dos consumíveis;
- CTO.3 – Síntese das formas do casco, métodos de distorção do casco e representação matemática das formas do casco e das superfícies de navios e de estruturas offshore;
- CTO.4 – Relações entre formas do casco e o desempenho de navios e de estruturas offshore;
- CTO.5 – As influências das formas do casco na hidrodinâmica em águas paradas e em ondas;

CTO.6 – Métodos de optimização, incluindo os métodos baseados em Algoritmos Genéticos;
CTO.7 – Projecto orientado para o comportamento dinâmico em ondas;
CTO.8 – Reconhecer a necessidade de estimar as cargas induzidas pelas ondas, vento e correntes e de efectuar o adequado dimensionamento estrutural no âmbito do projecto de navios e de estruturas offshore;
CTO.9 – Os processos do projecto, consolidados através da elaboração de um exercício prático no segundo semestre de projecto de um navio graneleiro com a capacidade de facilmente transportar contentores.
Competências Tidas como Adquiridas:
No final da frequência desta unidade curricular, será possibilitado aos estudantes o desenvolvimento das seguintes competências específicas:
CTA.1 – Capacidade de desenvolver um projecto de navios e de estruturas offshore;
CTA.2 – Capacidade de executar os cálculos e as análises necessárias ao desenvolvimento e avaliação do projecto de navios e de estruturas offshore;
CTA.3 – Ser capaz de integrar e gerir os diversos aspectos técnicos associados ao processo de síntese na determinação da solução adequada para o projecto de navios e das estruturas offshore;
CTA.4 – Capacidade de utilizar o módulo Initial Design para os perfis de Arquitetura Naval, Engenharia Offshore e Tecnologia de Embarcações Pequenas e o módulo Outfit para o perfil de Engenharia Mecânica Marítima do software estado-da-arte AVEVA para executar o projeto preliminar.

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

Intended Knowledge Outcomes:

On completing this module, students will be able to demonstrate knowledge and understanding of:

IKO.1 - The design process and the main technological, operational and economic considerations that influence different ship and offshore structures types;

IKO.2 - Design procedures and practice for estimating principal dimensions, hull form parameters, lightships and deadweight components;

IKO.3 - Synthesis of hull lines, form distortion methods and mathematical representation of ship and offshore structures lines and surfaces;

IKO.4- The relationship between hull form and ship and offshore structures performance;

IKO.5 - The hydrodynamic influences on hull lines in still water and waves;

IKO.6 - Optimisation methods, including the application of Genetic Algorithms to optimise hull form;

IKO.7 - Design for seakeeping;

IKO.8 - Appreciation of load prediction due to waves, wind and currents and structural design on the design process of ships and offshore structures;

IKO.9 - The design process as applied to a general purpose container friendly cargo ship, consolidated through the attendant coursework in the second semester.

Intended Skill Outcomes:

On completing this module, opportunities are afforded to develop the following subject-specific skills:

ISO.1 - The ability to undertake a ship and offshore structures design problem;

ISO.2 - The ability to perform the required ship design and offshore structures calculations for the analysis and evaluation of designs;

ISO.3 - To be able to integrate and manage the many technical considerations required for the synthesis of a successful ship and offshore structure design;

ISO.4 - The ability to use AVEVA module Initial Design for degree streams of Naval Architecture, Offshore Engineering and Small Craft Technology and module Outfit for degree stream of Marine Engineering as a state of the art ship design software package for initial design studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A utilização de aulas como método principal de ensino é um método bastante eficiente de proporcionar aos estudantes a aquisição de um conjunto alargado e detalhado de conhecimentos base e facilitar o seu entendimento dos conteúdos da unidade curricular (CTO.1-9).

As aulas práticas de formação e treino na utilização dos módulos Initial Design e Outfit do software AVEVA proporcionam uma oportunidade única de aprendizagem e de entendimento destas ferramentas de projecto desenvolvidos através de aulas formais (CTA.1-4) e os quais serão mais tarde integrados na actividade substancial de desenvolvimento do projecto de um navio graneleiro.

A unidade curricular irá incluir três visitas a estaleiros e instalações portuárias.

O exame escrito irá avaliar o nível de conhecimentos, o entendimento e a capacidade de se executar cálculos e análises do projecto.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The use of lectures as the principle teaching method is an effective means to provide students with the acquisition of the sizeable and detailed knowledge base and facilitate the understanding of the module material (IKO.1-9).

Practical training sessions on AVEVA Initial Design and Outfit modules provide the forum for the knowledge and understanding of these design tools developed through formal lectures (ISO1-4) to be later integrated into a substantial coursework exercise to design a general-purpose container friendly cargo ship.

The course will include three visits to shipyards and port facilities in the northern area.

The written examination will assess the breadth of knowledge, understanding and ability to perform related ship

and offshore structures design calculations.

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular, uma vez que abordam os temas do projeto de navios e das estruturas offshore como um processo, definindo as principais classes de navios e tipos de estruturas offshore, os equipamentos e os parâmetros principais de projeto. As visitas de estudo proporcionaram o contacto com a operação dos navios e unidades fabris, bem como a aquisição de conhecimentos práticos.

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

The contents are consistent with the goals of the curricular unit, since that the proposed content approaches the subject of the draft vessels and offshore structures design process, defining the main classes of vessels and types of offshore structures, equipment and key project parameters. Study visits will provide the contact with real ship's operation and shipyard work, as well as the acquisition of practical knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Lamb, T., (2003): "Ship Design and Construction", Society of Naval Architects and Marine Engineers.
Schneekluth, H. and Bertram V, (1998): "Ship design for efficiency and economy", Butterworth-Heinemann, 2nd ed.
Buxton, I. L., (1987): "Engineering economics and ship design", British Maritime Technology Limited, 3rd Edition.
Faltinsen, O. M., (1990): "Sea loads on ships and offshore structures ", Cambridge University Press.
Lloyd, A. R. J. M., (1998): "Seakeeping: ship behaviour in rough weather ", A.R.J.M. Lloyd.
Chalmers, D.W., (1993): "Design of Ship's Structures", United Kingdom Ministry of Defence
Biran, Adrian, (2007): "Ship Hydrostatics and Stability", Butterworth and Heinemann.
Carlton, J.,(2007): "Marine propellers and propulsion" Elsevier Butterworth-Heinemann, 2nd Edition.*

Mapa IV - Investigação Operacional / Operations Research

3.3.1. Unidade curricular:

Investigação Operacional / Operations Research

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

Ana Maria Ramires Príncipe dos Santos

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

<sem resposta>

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

São objetivos desta unidade curricular levar o estudante a ser capaz de:

- formular, resolver e implementar os modelos de Investigação Operacional na análise de problemas reais na Gestão, Economia, Indústria, etc. ;*
- utilizar a Investigação Operacional para a resolução otimizada de problemas associados aos sistemas produtivos e financeiros;*
- identificar contextos nos quais a Programação Matemática pode ser considerada;*
- identificar e ser capaz de formular problemas de Programação Linear e Programação Linear Inteira;*
- saber resolver problemas de Programação Linear pelo método gráfico e pelo método Simplex; interpretar economicamente a solução ótima obtida; avaliar a robustez das soluções usando a análise de sensibilidade e de pós-otimização; saber formular o problema dual, determinar e interpretar a sua solução;*
- saber resolver problemas de transporte e de afetação.*

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

At the end of the course unit the learner is expected to be able to:

- Formulate, solve and implement operational research models in the analysis of real problems in Management, Economics, Industry, etc. ;*
- Use the Operations Research for optimum resolution of problems associated with production and financial systems;*
- Identify contexts in which the Mathematical Programming can be considered;*
- Identify and be able to formulate Linear Programming and Linear Programming Integer problems;*
- Know how to solve linear programming problems by the graphic method and the Simplex method; economically interpret the optimal solution obtained; evaluate robustness of solutions using the analytical*

sensitivity and post-optimization; formulate the dual problem, determine and interpret their solution;
- Know how to solve transportation and assignment problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Investigação Operacional (IO)

Origem e natureza da IO.

Metodologia da IO: identificação das fases.

O problema geral de otimização: Programação Matemática.

2. Programação Linear (PL)

Modelo e hipóteses da PL.

Formulação de modelos matemáticos de PL.

Métodos Gráfico, Simplex, Simplex 2 Fases e Simplex Revisto.

Análise de sensibilidade e pós-otimização

Dualidade. Relações primal-dual e teoremas básicos.

Interpretação económica e análise de outputs.

3. Casos especiais.

Problemas de transporte - formulação e resolução pelo algoritmo de Transporte.

Problema de afetação - formulação e resolução pelos métodos Húngaro e Gargalo.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Operations Research (OR)

Origin and nature of OR. Methodology: phase identification.

The general problem of optimization: Mathematical Programming.

2. Linear programming (LP)

Model and assumptions of LP.

Formulating Linear Programming Models.

Graphical Solution Procedure, Simplex Algorithm, two-fases Simplex Algorithm and Review Simplex.

Sensitivity and Post-optimality Analysis.

Duality Theory. Primal-Dual Relationships and basic theorems. Economic Interpretation of Duality. Use of software.

3. Special cases

Transportation problems - formulate and solve the transport algorithm.

Assignment problems - formulation and resolution by the Hungarian and Bottleneck methods.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular são ministrados de modo a interligar a teoria e a prática familiarizam o aluno com os conceitos básicos de modo a que adquira conhecimentos consistentes na área das Programação Linear que lhe possibilitará a aprendizagem e a investigação e aplicação em áreas mais avançadas da Investigação Operacional.

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

The contents of the course are taught in order to link theory and practice and familiarize the student with the basic concepts such that acquires consistent knowledge in the field of probability, enabling learning, research and application in more advanced Operation Research areas.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas, sendo apresentados os conceitos base de modo expositivo seguidos do estudo de aplicações práticas e resolução de exercícios práticos. Na abordagem do processo de cálculo, serão utilizadas ferramentas disponíveis em calculadoras e software de otimização específico.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are theoretical and practical, being presented in exhibition mode the basic concepts, followed by the study of practical applications and resolution of practical exercises. In the approach to the calculation process, will be used tools available in calculators and specific optimization software.

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

Nas aulas expositivas são apresentados os conceitos teóricos básicos para que os alunos fiquem aptos a aplicar as técnicas de Programação Linear. As aulas práticas permitem a resolução de exercícios práticos e de aplicações práticas de interesse, a interpretação económica e a análise crítica dos resultados obtidos.

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

In the expositive classes, the basic theoretical concepts are introduced so that the student is able to apply the

linear programming techniques. Practical classes allow the resolution of practical exercises and practical applications of interest, interpretation and critical analysis of the results.

3.3.9. Bibliografia principal:

Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2009). Investigação Operacional - Vol. I, Programação Linear (2ª Edição), Edições Sílabo.

Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2007) Investigação Operacional - Vol. II, Exercícios de Programação Linear (2ª Edição totalmente Revista), Edições Sílabo.

Magalhães-Hill, M.; Santos, M.M.; Monteiro, A.I.L. (2008). Investigação Operacional - Vol. III, Transportes, Afectação e Optimização em Redes, Edições Sílabo.

Mapa IV - Projecto e Relatório Individual / Individual Project and Report

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto e Relatório Individual / Individual Project and Report

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

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

<sem resposta>

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

O.1. Formular, conduzir e relatar autónomamente uma actividade de projecto ou de investigação;

O.2. Conduzir autónomamente uma pesquisa sobre um determinado tópico técnico/científico, onde sejam envolvidas actividades de integração do projecto, desenvolvimento do projecto e/ou metodologias de investigação.

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

A.1. Independently formulate, undertake and report on a substantial design or research project.

A.2. To carry out an independent piece of technical investigation involving project integration, design and/or some research methods.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os estudantes deverão dispender a maior parte do tempo desenvolvendo autónomamente uma actividade de pesquisa sobre um determinado tópico escolhido por si e no âmbito do seu perfil (Engenharia Mecânica Marítima, Arquitectura Naval, Engenharia Offshore ou Tecnologia de Embarcações Pequenas). Os seguintes tópicos serão abordados nas primeiras aulas:

(1) Natureza e requisitos básicos do trabalho de investigação;

(2) Como conduzir uma pesquisa bibliográfica, seguindo-se como escrever uma revisão bibliográfica, uma proposta de investigação e um programa de desenvolvimento;

(3) Como redigir um relatório final e um relatório no formato de artigo científico.

3.3.5. Syllabus:

The students will spend the most time independently carrying out research on their chosen topics, which should be specifically related to the degree stream (Marine Engineering, Naval Architecture, Offshore Engineering or Small Craft Technology). The following issues will be discussed in the first classes:

(1) The nature and basic requirements of research work;

(2) How to carry out literature search, then write literature review, research proposal and project plan;

(3) How to write the final report, and a report in the form of a scientific journal paper.

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

Conhecimentos Tidos como Obtidos:

No final da frequência desta unidade curricular, os estudantes deverão demonstrar ter obtido conhecimentos sólidos e um entendimento sobre:

CTO.1 – Elaborar uma revisão bibliográfica e redigir um relatório técnico ou científico;

CTO.2 – Executar e relatar sobre uma actividade substancial de projecto ou de investigação.

Competências Tidas como Adquiridas:

No final da frequência desta unidade curricular, será possibilitado aos estudantes o desenvolvimento das seguintes competências específicas:

CTA.1 – Capacidade de pesquisar e elaborar uma revisão bibliográfica sobre um determinado tópico a partir

dos recursos habitualmente disponibilizados em bibliotecas ou na internet;

CTA.2 – Capacidade de autónomamente planear e gerir uma pesquisa sobre um determinado tópico ou conduzir um dado projecto;

CTA.3 – Capacidade de redacção de um relatório técnico/científico substancial.

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

Intended Knowledge Outcomes:

On completing this module, students will be able to demonstrate knowledge and understanding of:

I KO.1 - Undertake a literature review and write a scientific or technical report;

I KO.2 - Undertake and report on a substantial design or research project.

Intended Skills Outcomes:

On completing this module, opportunities are afforded to develop the following subject-specific skills:

ISO.1 - The ability to use library and web-based resources to research the selected topic;

ISO.2 - The ability to plan and manage a self-directed research or design project;

ISO.3 - The ability to write a substantial technical/scientific report.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada estudante deve seleccionar um supervisor entre os membros do corpo docente para orientar o seu projecto de eleição, o qual irá auxiliar o estudante a definir o âmbito e o enfoque do projecto.

O estudante deverá formalmente acordar com o membro do corpo docente escolhido que este irá actuar como o seu orientador.

O método de avaliação e a respectiva pontuação serão distribuídas da seguinte forma:

Descrição % Comentário

Proposta de investigação 15 Revisão bibliográfica (5 páginas) e o planeamento do projecto (2 páginas)

Registo escrito reflectivo 15 Matérias de suporte pesquisadas, cálculos/testes elaborados importantes para o projecto e o registo escrito das reuniões com o orientador

Dissertação 70 Artigo de revista com uma extensão máxima de 5000 palavras.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The student should select a member of staff as a supervisor for their intended project who will help establish the scope and focus of the project.

Students are responsible for maintaining regular contact with their selected supervisors.

Assessment methodology and marking will be distributed as follows:

Description % Comment

Research proposal 15 Literature review (5 pages) and project plan (2 pages)

Reflective log 15 Supporting materials, collection of details of important calculations/tests, and log of meeting with supervisors.

Dissertation 70 A journal paper with maximum word length of 5000 words

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

A informação literária, a revisão bibliográfica e o relatório final, têm como objectivo avaliar a aquisição e aplicação das competências adquiridas.

As primeiras aulas desta unidade curricular deverão proporcionar aos estudantes as aptidões e competências de investigação necessárias, bem como uma descrição básica da estrutura do projecto, em termos de calendarização das actividades, metas a alcançar e pormenores sobre a actividade de orientação do trabalho (CTO.1-2, CTA.1-3).

A execução do projecto individual fornece uma oportunidade para o estudante autonomamente formular, executar e relatar sobre uma actividade substancial de projecto ou de investigação (CTA.1-3).

As competências inerentes a obtenção do grau de licenciatura acabam por ser também avaliadas desta forma.

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

The information literacy, literature review and final report are intended to assess the acquisition and application of learning skills.

First lectures provide students with the acquisition of the fundamental research skills, and the project framework in terms of timetable, milestones and arrangement for supervision (I KO.1-2, ISO.1-3).

The project provides an opportunity to be able to independently formulate, undertake and report on a substantial design or research project (ISO.1-3).

The graduate skills are also assessed in this way.

3.3.9. Bibliografia principal:

Malmfors, B. , Garnsworthy, P. and Grossman, M. (2000).: "Writing and Presenting Scientific papers", Nottingham University Press

Chalmers, A.F. (1976): "What is this thing called science?", University of Queensland Press.

Mapa IV - Vibrações e Ruído de Navios&Estruturas Offshore/ Ship&Offshore Structures Noise and Vibration

3.3.1. Unidade curricular:

Vibrações e Ruído de Navios&Estruturas Offshore/ Ship&Offshore Structures Noise and Vibration

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

Anna Guerman

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

<sem resposta>

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

Objetivos:

- Compreensão da fenomenologia das vibrações mecânicas*
- Análise e caracterização do movimento oscilatório de sistemas mecânicos e das forças associadas*
- Determinação dos efeitos da vibração no desempenho e segurança de sistemas mecânicos*

Competências Principais:

No final do período letivo pretende-se que o aluno:

- Seja capaz de formular problemas de vibrações e em particular para perceber, conseguir prever e resolver os problemas de vibrações a bordo de navios e estruturas offshore.*
- Conseguir prever as frequências naturais e os modos de vibração do casco do navio e de algumas componentes a bordo.*
- Ficar aptos para sugerir recomendações para minimizar os efeitos das vibrações e ruído a bordo.*

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

Objectives:

- Understanding of the phenomenology of mechanical vibration*
- Analysis and characterization of the oscillatory motion of mechanical systems and associated forces*
- Determination of the effects of vibration on the performance and safety of mechanical systems*

Core Competencies:

At the end of the term the student should be able:

- To develop an understanding of the concepts necessary to formulate structural dynamic problems*
- To understand, predict and solve the typical structural vibration and noise problems onboard of ships and offshore structure.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Análise numérica da resposta dinâmica de sistemas simples. Formulação dos problemas de dinâmica estrutural. Análise dinâmica de sistemas discretos, análise modal. Resposta livre de sistemas contínuos, modos próprios de vibração. Métodos aproximados de cálculo. Resposta forçada de sistemas contínuos com amortecimento. Análise dinâmica de sistemas contínuos, vibrações axiais, torsionais e flexurais de veios. Métodos aproximados de análise de sistemas contínuos. Vibrações de estruturas flutuantes. Frequências naturais da estrutura de navios. Excitação de vibrações devidas às ondas, à máquina e ao hélice. Amortecimento estrutural e hidrodinâmico. Modos de vibração e resposta forçada do casco. Vibração de equipamentos de bordo. Isolamento de vibrações e fundações de equipamento. Forças de impacto no casco. Resposta transiente do navio a forças de impacto, espectro de choque, integração direta. Medidas de controlo de vibração e ruído: isolamento da vibração e amortecedores de vibração.

3.3.5. Syllabus:

Numerical solutions for the dynamic responses of simple systems. Formulation of structural dynamic problems. Dynamic analysis of discrete systems, solution of the eigenvalue problem, modal analysis. Free response of continuous systems, modal analysis. Forced responses of continuous systems. Dynamic analysis of continuous systems; axial, torsional and flexural vibrations of beams. Approximate methods for analysis of continuous systems: methods of Rayleigh-Ritz, Holzer and Mikelstad. Vibrations of floating structures, natural frequencies of the ship structure, excitations due to waves, engine and propeller. Structural damping. Means to reduce the effects of vibrations on ships due to equipment. Impact forces on the hull and transient response of the hull, shock, spectrum direct integration. Control of vibration and noise measures: vibration isolation, vibration absorber

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos e laboratoriais de vibrações e ruído, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos prévios, bem como adquirir novos

conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autônoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação prática e laboratorial, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação prática e laboratorial. Os conteúdos programáticos estão estruturados em tópicos de modo a seguir de perto os objetivos principais da disciplina de Vibrações e Ruído.

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

The syllabus covers the main topics and practical-theoretical and laboratory applications of vibration and noise, allowing the student to review and extend previous knowledge as well as acquire new knowledge useful to their professional engineering activity, empowering it to other learning through independent research activities. The training shall include the presentation of theoretical bases and practical and laboratory application examples, asking the students to either the study of theoretical concepts, want the resolution of laboratory and practical application exercises. The syllabus is structured in the following way of topics close to the main objectives of vibrations and noise.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da disciplina desenvolve-se em três tipos distintos de aulas: t- Aulas teórico-práticas: aulas expositivas onde se introduzem as grandezas e os conceitos físicos necessários à compreensão de Vibrações e Ruído

- Aulas práticas e laboratoriais: exposição e discussão da resolução de problemas ilustrativos da matéria lecionada nas aulas teórico-práticas; familiarização dos alunos com os principais tópicos de vibrações e ruído em ambiente laboratorial

- Aulas de orientação tutorial: resolução de problemas e abordagem de projetos de vibrações e ruído pelos alunos, com monitorização do docente.

A avaliação é realizada com base num exame e numa componente laboratorial, respetivamente com um peso de 70% e de 30% da nota final. A componente laboratorial consiste em 6 trabalhos realizados em grupos de 3 alunos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching of the discipline developed in three distinct types of lessons: t-theoretical-practical Lessons: lectures which introduce the values and physical concepts necessary for understanding of Vibration and noise

-Laboratory and practical classes: Exposition and illustrative problem solving discussion of matter taught theoretical and practical classes; familiarising students with the main topics of vibration and noise in laboratory environment

-Guidance Lessons tutorial: Troubleshooting and approach of vibration and noise projects by students, with teachers monitoring.

The assessment is carried out on the basis of an examination and a laboratory component, respectively with a weight of 70 and 30 of the final grade. The laboratory component consists of 6 work done in groups of 3 students. Students receive a personal note for his/her preparation and performance in the lab.

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

A articulação entre os diversos tipos de aulas da disciplina de Vibrações e Ruído, levará a uma maior consolidação dos conhecimentos ministrados. A componente teórica dos diversos tópicos será tratada em particular na componente prática de modo a cimentar os conhecimentos adquiridos. Esta metodologia não só é acompanhada com estudo de caso, como pelo desenvolvimento de projetos integrados e a fomentação de trabalho de grupo.

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

The articulation between the various types of lessons of discipline for vibration and noise, will lead to greater consolidation of knowledge taught. The theoretical component of the various topics will be dealt with in particular in practical component in order to cement the knowledge gained. This approach not only is accompanied with case study, and the development of integrated projects and the fomentation of group work.

3.3.9. Bibliografia principal:

- S. S. Rao, "Mechanical Vibrations", Pearson Education Prentice Hall, 2004
- S. G. Kelly, "Fundamentals of Mechanical Vibrations", McGraw-Hill, 1993
- L. Meirovitch, "Elements of Vibration Analysis", McGraw-Hill, 1986
- J.M. Montalvão, N.M.M. Maia, "Apontamentos de Vibrações e Ruído", Edição AEIST, 1996

3.3.1. Unidade curricular:

Máquinas e Sistemas Marítimos I / Machinery and Marine Systems I

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

Jorge Manuel Gomes Antunes

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

<sem resposta>

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

Ministrar conhecimentos gerais relativos às instalações propulsoras e demais sistemas marítimos auxiliares existentes nos navios, com maior ênfase nos sistemas que possibilitam a mobilidade, o governo, a habitabilidade e a operacionalidade do navio. Descrever as características fundamentais, os princípios de funcionamento, e calcular os principais parâmetros de projeto das máquinas e equipamentos típicos das instalações marítimas, usando a terminologia específica da atividade naval.

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

To provide a basic knowledge of main propulsion and several marine auxiliary systems existing onboard which most influence ship's mobility, governability, habitability, and operability. Describe main characteristics, working principles, and calculate the most important design parameters of the machinery and equipments of typical marine installation, by applying specific naval vocabulary.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Identificação e descrição dos sistemas de propulsão e auxiliares dos navios. Características das instalações propulsoras mais comuns e análise dos respetivos componentes. Descrição das soluções correntes de automação e de controlo de funcionamento da instalação propulsora e dos sistemas auxiliares. Sistemas de transmissão. Ajustamento entre as características da máquina térmica e do propulsor. Sistemas de propulsão por jacto de água. Propulsão elétrica. Sistemas combinados de propulsão. Redes de fluidos comuns a todos os navios. Componentes principais e acessórios das redes de encanamentos, dimensionamento e seleção de bombas. Sistemas de produção de água doce a bordo. Sistema de governo. Sistemas de estabilização de balanço. Máquinas de convés e aparelhos de movimentação de carga. Prevenção da poluição marítima. Aspectos particulares de instalação de máquinas. Ensaios e provas de entrega do navio: provas de fabricante, provas de estaleiro e provas de mar.

3.3.5. Syllabus:

Identification and description of ship's main propulsion and marine auxiliary systems. Characteristics of the most significant types of propulsion systems and analysis of their components. Description of current automation solutions for propulsion and marine auxiliary systems. Transmission of propulsive power: design and configuration. Matching between propeller and diesel engine characteristics. Waterjet propulsion systems. Electrical propulsion. Combined propulsion systems. Circulating systems common to all the vessels. Major components and accessories of pipelines. Design and selection of pumps. Common solutions utilized onboard to produce fresh water from seawater. Steering gears. Roll stabilization systems. Deck machinery and cargo equipment. Maritime pollution prevention systems. Analysis of machinery mounting and installation. Ship's acceptance trials: factory acceptance tests, dock/builder's trials, and sea acceptance trials.

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

Estamos convictos de que a coerência dos conteúdos programáticos da unidade curricular com os respetivos objetivos é inequívoca. Começamos por definir os objetivos da unidade curricular. Seguidamente, foi construído o programa resumido da unidade curricular, selecionada a bibliografia fundamental e definidas as metodologias pedagógicas. Houve o cuidado de garantir que os objetivos fossem direcionados para o saber fazer e os conteúdos programáticos fossem atuais e requeridos pelo atual programa de estudos.

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

We believe that the consistency of the contents of unit with their objectives is clear. We started by pointing out the objectives for the unit. Then, the summarized program was built, the bibliography was selected and the key teaching methods. Was taken care to ensure that the objectives were directed to the expertise and the Syllabus are up-to-date and required by the present programme of studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas decorrerão num estilo onde os principais conceitos e resultados são introduzidos sempre que possível a partir de um problema prático. Em cada aula será equilibrada a introdução de novos conceitos com a resolução de exercícios propostos em fichas práticas que serão disponibilizadas atempadamente aos alunos.

Os alunos serão incentivados a utilizar a calculadora e/ou computador para a resolução de problemas. Os materiais da disciplina (folhas práticas, slides, guiões, etc.) serão disponibilizados atempadamente aos alunos, revelando-se instrumentos de apoio ao estudo individual. O método de avaliação desta unidade curricular inclui duas avaliações independentes e obrigatórias: Exame e o Trabalho Final. As notas das avaliações parciais contribuem para a nota final da cadeira de acordo com as seguintes percentagens: Exame 70%; Trabalho final 30%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes take place in a style where the main concepts and results are introduced wherever possible from a practical problem. In each class will be balanced introducing new concepts to the resolution of practical exercises proposed in chips that will be made available to students in a timely manner. Students will be encouraged to use the calculator and / or computer for troubleshooting.

The materials of the discipline (practice sheets, slides, scripts, etc.) will be made available to students in a timely manner, revealing tools to support individual study.

The method of evaluation of this course is as follows: Exam 70%; Final course work 30%.

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

Os aspetos teóricos são apresentados com rigor nas aulas teóricas mas sempre acompanhadas de problemas concretos onde a necessidade de utilização de diferentes técnicas numéricas é realçada face às técnicas analíticas. A consolidação de conceitos é atingida com a utilização de ferramentas computacionais, nomeadamente na realização de um trabalho de grupo, para a resolução de um problema concreto na área das máquinas e dos sistema marítimo. Este trabalho permitirá avaliar a competência dos alunos no desenvolvimento de um dado sistema marítimo auxiliar.

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

The theoretical aspects are presented accurately in lectures but always accompanied by concrete problems where the need for using different numerical techniques is enhanced compared to analytical techniques. The consolidation of concepts will hit with the use of computational tools, including the completion of a work group to solve a concrete problem in the area of machinery and marine systems. This study will assess the competence of students in the development of a given auxiliary marine system.

3.3.9. Bibliografia principal:

- RIBEIRO E SILVA, S. – Course Notes, IUE, 2015/2016.
- HARRINGTON, R. L. – Marine Engineering, SNAME, 1998.
- TAYLOR, D. A. – Introduction to Marine Engineering, Ed. ELSEVIER Butterworths-Heinmann, 2nd Edition (Rev.), 1996.
- McGEORGE, H. D. – Marine Auxiliary Machinery, Ed. ELSEVIER Butterworths-Heinmann, 7th Edition, 1995.
- HEYWOOD, J. B. – Internal Combustion Engine Fundamentals, Ed. McGraw-Hill International, 1988.
- WOODYARD, D. – Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines, Ed. ELSEVIER Butterworths-Heinmann, 8th Edition, 2004.
- TAGGART, R. – Ship Design and Construction, SNAME, 1980.
- SNAME – Guidance for Sea Trials, Technical Research Bulletin n° 3-47, 1989.
- SNAME - Design Guide for Shipboard Airbone Noise Control, Technical Research Bulletin n° 3-37, 1983.
- International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974.
- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL), 1973/78.

Mapa IV - Máquinas Térmicas / Thermal Machinery

3.3.1. Unidade curricular:

Máquinas Térmicas / Thermal Machinery

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

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

<sem resposta>

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

Os principais objetivos são a identificação e conhecimento das principais diferenças de concepção e funcionamento de motores de combustão interna e como estas condicionam o seu desempenho, operação, suas necessidades de combustível e emissões. Abordam-se aplicações de mecânica dos fluidos, termodinâmica, combustão, transferência de calor, lubrificação, características e tipos de combustíveis e sua relação com a potência dos motores, rendimentos e emissões. Os estudantes vão avaliar as características de concepção e operação de diferentes motores de combustão interna: faísca, diesel, combustão estratificada e motores de ciclo misto. Esta UC inclui trabalhos laboratoriais em banco de ensaio de motores.

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

The main objective is to provide the student the fundamentals of how the design and operation of internal combustion engines affect their performance, operation, fuel requirements, and environmental impact. Topics include fluid flow, thermodynamics, combustion, heat transfer and friction phenomena, and fuel properties, with reference to engine power, efficiency, and emissions. Students examine the design features and operating characteristics of different types of internal combustion engines: spark-ignition, diesel, stratified-charge, and mixed-cycle engines. Class includes lab project in the Engine Laboratory

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução a motores de faísca e diesel
Características operativas dos motores:
Análises de ciclos ideais: Otto, Diesel, Misto
Combustão e termoquímica
Cinética dos gases, equilíbrio e dissociação
Propriedades dos gases e combustíveis - ciclo do ar; simulação do ciclo
Processo de admissão e escape
Motor à faísca
Explosão e características essenciais dos combustíveis
Preparação da mistura nos motores à faísca
Emissões dos motores à faísca e mecanismos de controlo
Características dos motores a diesel
Motor a diesel: injeção, ignição e combustão
Emissões dos motores a diesel e mecanismos de controlo
Tipos de motores a diesel – 2 e 4 tempos.
Equipamentos e mecanismos de transferência de calor em motores
Lubrificação e limpeza de motores térmicos
Turbos
Motores e combustíveis alternativos
Aulas laboratoriais
1. Desmontagem e montagem de motores
2. Medição do desempenho e emissões de um motor à faísca
3. Medição do desempenho e emissões de um motor à compressão*

3.3.5. Syllabus:

*Introduction to Spark Ignition (SI) and Diesel (DI) engines
Engine operating characteristics
Ideal cycle analysis
Combustion and thermochemistry
Kinetics, equilibrium and dissociation
Gas properties and fuel - air cycle; cycle simulation
Intake and exhaust processes
SI engine combustion
Knock and fuel requirements
Mixture preparation in SI engines
SI engine emissions and control
Diesel engine characteristics
Diesel engine: injection, ignition and combustion
Diesel engine emissions and control
2 and 4 stroke diesel engine
Engine heat transfer process and equipment
Engine friction and lubrication
Turbocharging*

Alternative engines and fuels;

Laboratory

Lab 1: Disassembly and assembly of engines

Lab 2: SI engine performance and emissions measurements

Lab 3: DI engine performance and emissions measurements

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

O conteúdo programático encontra-se dividido em aspetos comuns e específicos de cada uma das principais tecnologias envolvidas: motores de faísca e de compressão. Os aspetos comuns são abordados nos capítulos de introdução, ciclos e propriedades dos gases e da combustão. Também são aprofundados nos aspetos de equipamentos auxiliares - sistemas de permuta de calor, lubrificação ou sobre e turboalimentação. Motores à faísca são abordados de modo genérico dado que na indústria naval os motores a diesel são maioritários. Pretende-se que o conhecimento das tecnologias e dos equipamentos pelos alunos seja apoiado por práticas laboratoriais, pelo que está incluído no curso o recurso ao Laboratório de Máquinas Térmicas estando previstas aulas laboratoriais de desmontagem e montagem de motores, além da medição em laboratório da curva de potência vs consumos (e emissões) para ambas as tecnologias.

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

The course is divided into common and specifics from each one of the major technologies involved: SI and DI. The common aspects are addressed in the introductory chapters: cycles, properties of gases and combustion. Auxiliary equipment is also studied in detail - heat exchange systems, lubrication, compressed and turbocompressed systems. Because DI engines are most common in naval industry those type of machinery is analysed with deeper detail. The knowledge of the technologies and equipment is back-up by the regular use of laboratory: disassembly and assembly of engines, and measuring the power curve against fuel consumption (and emission) for both SI and DI technologies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos de Ensino: aulas teóricas, teórico-práticas e de ensino prático e laboratorial com realização acompanhada de trabalhos práticos. Métodos de Aprendizagem: anotações das aulas; estudo individual e em grupo para realizar trabalhos e resolver problemas; prática laboratorial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching Methods: lectures, problem-solving sessions and laboratory teaching with supervised simulation and experimental work. Learning Methods: notes from lectures; individual study and with other students to carry out works and solve problems; work in the laboratory.

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

O ensino de equipamentos é mais eficiente quando acompanhado por fundamentação teórica adequada, ilustrado por problemas concretos de aplicação apresentados em aulas teórico-práticas com a resolução de exercícios didáticos. No caso desta unidade curricular é incluída também uma componente laboratorial, fundamental para permitir a familiarização dos alunos aos equipamentos. Pretende-se que os alunos assimilem conhecimentos através de uma abordagem concreta a esta unidade curricular, estando portanto incluído no seu conteúdo programático a desmontagem e montagem de motores, para conhecimento aprofundado dos diferentes componentes deste equipamento bem como a elaboração de experiências num Freio Motor de como variáveis como velocidade angular, binário, consumo ou emissões se relacionam tanto em motores a gasolina como a gasóleo operam a diferentes regimes de carga.

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

The task of teaching equipment and their use is more efficient when accompanied by sound theory information highlighted with didactic exercises. This course also includes Lab work to allow students to get acquainted with the equipment and their components, getting in depth knowledge from disassembling and assembling engines and from the measurements or the motor bench to assess the relationships between angular velocity, torque, fuel efficiency and emissions either from spark and diesel engines.

3.3.9. Bibliografia principal:

HEYWOOD, John B. Internal Combustion Engine Fundamentals. New York, NY: McGraw-Hill, 1988.

HARRINGTON, R; Marine Engineering. New Jersey: The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1992;

HARVALD, SV.AA; Resistance and propulsion of chips. Lyngby: Department of Ocean Engineering. The Technical University of Denmark, 1983;

LEWIS, E.V.; (Ed) Principles of Naval Architecture. Resistance, propulsion and vibration, Second revision, v. II. New Jersey: The Society of Naval Architects and Marine Engineers-SNAME, May, 1988;

Mapa IV - Arquitetura Naval Avançada / Advanced Naval Architecture

3.3.1. Unidade curricular:

Arquitetura Naval Avançada / Advanced Naval Architecture

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

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

<sem resposta>

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

*Desenvolver o entendimento e as implicações da estabilidade no projeto e na operação do navio;
Introduzir os conceitos de estabilidade dinâmica do navio em termos de casos de estudo e incluindo os regulamentos estatutários mais relevantes;
Desenvolver o entendimento sobre as implicações da estabilidade a grandes ângulos;
Desenvolver um entendimento mais aprofundado das questões contemporâneas da estabilidade em avaria, incluindo o cálculo determinístico e probabilístico da estabilidade em avaria;
Projeto orientado para o desempenho em Arquitetura Naval;
Introduzir a avaliação formal da segurança como método de projeto de engenharia naval orientado para a segurança;
Resolver o problema do projeto do navio, incluindo o desenvolvimento do arranjo geral;
Aprender a conduzir a integração dos vários aspetos do projeto utilizando métodos formais de otimização;
adquirir conhecimentos sobre como e quando aplicar os modelos de função objetivo unidimensional e multidimensional.*

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

- Develop an understanding of the implications of ship stability in design and operation.*
- Introduce the concepts of dynamic stability in terms of case studies including relevant regulations.*
- Develop understanding of the implications for very large angle stability.*
- To develop advanced understanding of contemporary issues in ship stability including deterministic and probabilistic damage stability.*
- Goal Based Design for Naval Architecture.*
- To introduce formal safety assessment as an approach to marine design for safety.*
- Tackle the ship design problem including general arrangements.*
- To learn how to carry out design integration using formal optimization methods; to acquire knowledge on how and when to model single/multiple objective problems; to understand how detailed considerations affect design.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Relações entre as dimensões principais do navio e o seu deslocamento e a sua estabilidade; Análise estática da estabilidade; métodos de análise energética e a estabilidade dinâmica;
A influência do lastro e das formas do casco na estabilidade; estabilidades a grandes ângulos de inclinação (até 180 graus) e a influência da geometria do casco nas curvas dos braços de estabilidade; estabilidade das embarcações salva-vidas em condições de mar alteroso, das embarcações à vela e das multicasco.
Os cálculos preliminares de projeto, síntese do arranjo geral e o projeto dos compartimentos de alojamento; influência dos aspetos regulamentares no projeto do alojamento.
O enquadramento regulamentar, métodos probabilísticos, ferramentas de simulação e de análise de risco, análise do estado limite, investigações recentes, o método orientado para o desempenho;
Métodos clássicos de otimização, os modelos de função objetivo unidimensional e multidimensional, aspetos computacionais, algoritmos genéticos.*

3.3.5. Syllabus:

*Relationship of principle parameters to displacement and stability; Static stability including the presentation of heeling lever arms; energy methods and dynamic stability; standard stability cases.
Ballast and form stability; stability at all angle of heel (to 180 degrees) and influence of geometry on static stability curve; stability in extreme conditions of lifeboats, yachts and multihulls; stability evaluation for small craft.
The preliminary design calculations; synthesis general arrangement and accommodation design; consider regulatory influences on accommodation.
The regulatory framework, probabilistic methods, simulation design tools, risk based design tools, limit state analysis, current research, design implications and the goal based design approach to naval architecture.
Classical optimisation methods, multi-criteria approaches, computing aspects, evolutionary algorithms.*

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, uma vez que abordam os temas das implicações da estabilidade intacta e em avaria no projeto e na operação do navio, definindo o estado-da-arte e as suas principais capacidades e limitações, as dificuldades e as ferramentas mais recentes, e finalmente abordando os principais aspetos da avaliação formal da segurança como método de projeto de engenharia naval orientado para a segurança.

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

The contents are consistent with the goals of the course, since the proposed approach covers the subject of the implications of ship intact and damaged stability in design and operation, defining the state of the art along with its strengths and weaknesses, the contemporary issues and tools, and finally addressing the main aspects of formal safety assessment as an approach to marine design for safety.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A utilização de aulas como método principal de ensino é um método bastante eficiente de proporcionar aos estudantes a aquisição de um conjunto alargado e detalhado de conhecimentos base e facilitar o seu entendimento dos conteúdos da unidade curricular

A avaliação de conhecimentos consiste num exame escrito e em trabalhos de aplicação. É condição necessária para a aprovação na disciplina ter realizado os trabalhos de aplicação e ter obtido aprovação no exame escrito. A classificação final atribuída é a média ponderada do exame (peso 0,75) e dos trabalhos de aplicação (peso 0,25).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The use of lectures as the principle teaching method is an effective means to provide students with the acquisition of the sizeable and detailed knowledge base and facilitate the understanding of the module material. The assessment consists of a written examination and the coursework. The final score is a weighted average of the written examination (weight 0.75) and coursework (weight 0.25).

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

Dado o cariz teórico e prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

Lewis, Edward V, (1989): "Principles of Naval Architecture", 2nd Edition, Society of Naval Architects and Marine Engineers, Vol. 1, 2 and 3.

Rawson and Tupper, (1998): "Basic Ship Theory", Butterworth-Heinemann, vol. 2, 5th ed., Watson, Practical Ship design, Elsevier.

Biran, Adrian, (2007): "Ship Hydrostatics and Stability", Butterworth and Heinemann.

Rausand, M and Hoyland, A, (2004): "System reliability theory: models, statistical methods and applications", 2nd Edition, Wiley.

Gaston, M J, (2009): "Tug Boat", Patrick Stephens Limited, 2nd Edition.

Kennell, C. (1992): "SWATH Ships", Society of Naval Architects and Marine Engineers (U.S.), Technical and research bulletin no. 7-5.

Larsson, L., Eliasson, R.E., 2007. Principles of yacht design. McGraw-Hill.

Sailing Yacht Design: Theory, Edited by Claughton, Wellicome and Sheno, Longman Publications.

Mapa IV - Aplicações de Engenharia Offshore / Offshore Engineering Applications

3.3.1. Unidade curricular:

Aplicações de Engenharia Offshore / Offshore Engineering Applications

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

Arun Kr Dev

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

<sem resposta>

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

- O.1. Desenvolver os conhecimentos e as competências adquiridas antes pelos estudantes nas áreas da Hidrodinâmica de Navios de Estruturas Offshore;*
- O.2. Tipos de estruturas offshore (fixas, flutuantes e semi-fixas);*
- O.3. Fenômenos físicos, mecânica de fluidos associada e a teoria mais relevante sobre a separação do escoamento;*
- O.4. Fenômenos físicos e aproximações analíticas sobre a difração de ondas imposta por estruturas de grandes dimensões fixas ao fundo.*
- O.5. Métodos de estimar o carregamento induzido por fluidos e a resposta de elementos estruturais esbeltos (pequenas dimensões) e bojudos (grandes dimensões) utilizados na engenharia offshore.*
- O.6. Dotar os estudantes de conhecimentos sobre métodos experimentais e técnicas adoptadas pelos engenheiros offshore e pelos arquitectos navais na estimativa dos carregamentos e na previsão das respostas.*
- O.7. Desenvolver nos estudantes as competências de previsão do desempenho funcional e dos períodos de interrupção das operações.*

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

- A.1 - To build on the knowledge and skills derived from Ship and Offshore Structures Hydrodynamic so that they can be applied in the advanced field of offshore engineering for sea exploitation in terms of live and mineral resources and renewable energies.*
- A.2 – Types offshore structures (fixed, floating and compliant).*
- A.3 - Physical phenomena, associated fluid mechanics and the relevant theory focused on separate flows.*
- A.4 - Physical phenomena and analytical approaches to wave diffraction by very large volume bottom fixed offshore structures.*
- A.5 - Methods for estimating the fluid loading and response of slender (small) and bluff (large) structural elements used in offshore.*
- A.6 - To provide knowledge of experimental methods and techniques adopted by offshore engineers and naval architects in the area of fluid loading and response.*
- A.7 - To develop skills required to predict the functional performance and downtime for offshore vessels and installations.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Previsão dos carregamentos induzidos pelas condições ambientais em estruturas offshore fixas e flutuantes; teorias de propagação de ondas; análise das respostas dinâmicas; modelação da dinâmica de estruturas offshore em ondas; carregamento induzido por fluidos em elementos estruturas esbeltas; forças de Froude-Krylov; forças de difração; introdução à equação de Morison; descrição estatística de ondas irregulares; descrição estatística das respostas; análise de períodos de interrupção da operação; facilidades experimentais: tanques de ondas, tanques em U instalados em plataformas oscilantes; tanques de vento / ondas / correntes, tanques com reboque e túneis de cavitação. Fenômenos do escoamento, modelos mais relevantes de escoamento ideal, escoamentos uni-direccionais, escoamentos oscilatórios – solução de McCamy e Fuchs. Trabalho experimental no tanque de ondas de Medição da Largura de Captura de Dispositivo de Absorção Pontual de Energia do Tipo de Coluna de Água Oscilante.

3.3.5. Syllabus:

Prediction of environmental loads on fixed and floating offshore platforms; wave theories; dynamic responses analysis, dynamic modelling of offshore floating structures in waves; fluid loading on slender offshore structures; Froude-Krylov forces; simplified diffraction forces; introduction to the Morison equation; statistical description of random seas; statistical description of response to environmental loading; downtime analysis; experimental facilities: wave basins, U-tube oscillating water tunnels, wind/wave/current facilities, towing tank and cavitation tunnels. Fluid flow phenomena; relevant potential flow models; uni-directional flows; Real oscillatory flows - the concept of added mass wave diffraction by large volume structures- McCamy and Fuchs solution. An experimental coursework in the wave tank for the Measurement of Wave Power Capture from a Point Absorber Oscillating Water Column is also an important part of this module;

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

Conhecimentos Tidos como Obtidos:

No final da frequência desta unidade curricular, os estudantes deverão demonstrar ter obtido conhecimentos sólidos e um entendimento sobre:

CTO.1 – Carregamento induzido por ondas e por movimentos em ondas regulares e irregulares no domínio da frequência e no domínio do tempo;

CTO.2 – Derivação e solução das equações da dinâmica do movimento;

CTO.3 – As dificuldades associadas à análise de períodos de interrupção das operações;

CTO.4 – Facilidades experimentais e a sua utilização para determinar o carregamento hidrodinâmico e os movimentos;

CTO.5 – Os fenômenos físicos e os princípios básicos associados da mecânica dos fluidos relacionados com o escoamento em torno de estruturas offshore esbeltas e bojudas;

CTO.6 – As técnicas experimentais, teóricas e empíricas utilizadas para estimar o carregamento induzido pelo escoamento nestas estruturas acima referidas e as suas respostas;

CTO.7 – As técnicas utilizadas para estimar os campos de velocidade e pressão em torno dos navios e das estruturas offshore, assim como as respectivas forças dinâmicas aplicadas.

Competências Tidas como Adquiridas:

No final da frequência desta unidade curricular, será possibilitado aos estudantes o desenvolvimento das seguintes competências específicas:

CTA.1 – Capacidade de prever as forças induzidas por ondas e por movimentos dos navios e das estruturas offshore;

CTA.2 – Capacidade de calcular as respostas dos navios e das estruturas offshore aos carregamentos induzidos pelas condições ambientais para determinados estados de mar;

CTA.3 – Capacidade de avaliar o desempenho funcional de navios e de estrutura offshore e os períodos de interrupção da operação;

CTA.4 – Capacidade de conduzir ensaios experimentais de avaliação do carregamento induzido pelos fluidos numa gama alargada de facilidades experimentais;

CTA.5 – Capacidade de reconhecer quais as competências necessárias para calcular o carregamento induzido pelo escoamento em torno de elementos estruturais de plataformas offshore, tubos riser e linhas de encaamentos submarinos;

CTA.6 – Capacidade de reconhecer quais as competências necessárias para conduzir ensaios experimentais com modelos à escala para analisar a dinâmica dos escoamentos;

CTA.7 – Capacidade de desenvolver algoritmos e códigos de computador de previsão dos períodos de interrupção da operação.

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

Intended Knowledge Outcomes

On completing this module students will be able to demonstrate knowledge and understanding of:

IKO.1 - Wave and motion induced loading in regular and random seas in the frequency and time domain.

IKO.2 - The derivation and solution of dynamic motion equations.

IKO.3 - The issues to be considered in downtime analysis.

IKO.4 - Experimental facilities and their uses in determining hydrodynamics loading and motions.

IKO.5 - The physical phenomena and associated basic principles of fluid mechanics relating to slender and large volume offshore structures.

IKO.6 - The experimental, theoretical and empirical techniques used for estimating the fluid loading on such structures and their response.

IKO.7 - The techniques used for estimating the flow fields around ships and offshore structures, and for estimating the fluid dynamic forces acting on those.

Intended Skill Outcomes

On completing this module the students will have acquired or developed the following skills:

ISO.1 - Students will be able to predict the wave and motion induced forces acting offshore vessels and structures.

ISO.2 - Students will be able to calculate the response of vessels and structures to environmental loading in specified sea states.

ISO.3 - The students will be able to assess the functional performance of vessels and structures and to carry out a downtime analysis.

ISO.4 - Students will know how to carry out fluid loading experiments in a variety of facilities.

ISO.5 - The numerical skills required to calculate the fluid loading and response of structural elements of offshore structures, marine risers and subsea pipelines.

ISO.6 – Skills required using the appropriate model for fluid dynamic analysis.

ISO.7 - Students will be able to develop prediction algorithms and computer programs to carry out downtime analysis.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A utilização de aulas como método principal de ensino é um método bastante eficiente de proporcionar aos estudantes a aquisição de um conjunto alargado e detalhado de conhecimentos base e facilitar o seu entendimento dos conteúdos da unidade curricular (CTO.1-7).

O exame final escrito irá avaliar o nível de conhecimentos, o entendimento e a aquisição de competências fundamentais e específicas nestas matérias pelos estudantes. Este método de avaliação permite aos estudantes demonstrar o grau de aquisição das metas de aprendizagem numa gama alargada de tópicos incluídos nos conteúdos programáticos da unidade curricular.

O trabalho experimental em tanque de ondas proporciona aos estudantes a oportunidade de demonstrar terem adquirido as competências de comunicação escrita, de execução de um projecto, de utilização de tecnologias de informação e ainda avaliar a profundidade dos conhecimentos adquiridos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The use of lectures as the principle teaching method is an effective means to provide students with the acquisition of the sizeable and detailed knowledge base and facilitate the understanding of the module material (IKO.1-7).

The final written examination allows students an opportunity to demonstrate knowledge, understanding and the possession of subject-specific and key skills. This medium also allows students to demonstrate intended learning outcomes across a wide range of topics within the syllabus.

The experimental coursework will be conducted in the wave tank to measure the wave power capture from a point absorber oscillating water column. The experimental coursework in the wave tank allows students an opportunity to demonstrate written communication skills, design skills, IT skills and depth of understanding. The graduate skills are also assessed in this way.

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

As aulas teóricas e práticas de tutoria desta unidade curricular foram pensadas para ajudar os estudantes no processo de aquisição de uma base de conhecimentos que facilita o entendimento dos conceitos e dos métodos detalhados de análise (CTO.1-7).

As aulas de práticas de tutoria serão compostas por actividades supervisionadas, nas quais os estudantes aplicam os conhecimentos obtidos durante as aulas teóricas e de estudo independente (CTA.1-7).

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

The theoretical lectures are designed to assist students in the acquisition of a knowledge base that will facilitate understanding of concepts and detailed analysis methods (IKO.1-7).

The tutorial sessions are supervised activities in which the students apply the knowledge that they gain during theoretical lectures and independent study (ISO.1-7).

3.3.9. Bibliografia principal:

Chakrabarti, Subrata, K., (2004): "Handbook of offshore engineering", Elsevier.

Clauss, Gunther, Lehmann, E, Ostergaard, C., (1992):" Offshore structures", Springer-Verlag.

IGE (2001): "Steel pipelines for high pressure gas transmission"

Faltinsen, O. M., (1990): "Sea loads on ships and offshore structures ", Cambridge University Press.

Hooft, J. P, (1982):" Advanced dynamics of marine structures ", J. Wiley.

Chakrabarti, Subrata K. (1987): "Hydrodynamics of offshore structures", Computational Mechanics.

Sarpkaya, Turgut, (2010): "Wave forces on offshore structures", Cambridge University Press.

Mapa IV - Tecnologia de Embarcações Pequenas / Small Craft Technology

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologia de Embarcações Pequenas / Small Craft Technology

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

Ignazio Maria Viola

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

<sem resposta>

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

Os objectivos desta unidade curricular são desenvolver conhecimentos de tecnologia de embarcações pequenas e o entendimento sobre:

- Princípios gerais que orientam todo o processo de projecto;*
- Aplicação estratégica do processo de projeto a embarcações pequenas;*
- Aproximação táctica ao projeto de determinados tipos de embarcações;*
- Síntese de princípios do projeto estrutural;*
- O papel das sociedades classificadoras.*

A frequência desta unidade curricular capacita os estudantes de um entendimento sobre a tecnologia das embarcações pequenas e sobre a prática do processo de síntese do projeto de embarcações pequenas. Os tópicos incluem: procedimentos de projeto de embarcações pequenas, incluindo: a filosofia de projeto, geração de formas de casco com software, regras e cálculos diretos de dimensionamento estrutural; análise do aparelho vélico; arranjo geral; cálculos de estabilidade; aspetos do projeto para embarcações pequenas de recreio e de trabalho.

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

The aims of this module are to develop knowledge of small craft technology and understanding of:

- *The generic philosophy underlying all design processes;*
- *The strategic application of the design process to small craft;*
- *The tactical approach to designing specific types of craft;*
- *Principles of Structural Design Synthesis;*
- *The role of classification societies.*

The module enables students to understand small craft technology and practice the process of synthesis in the design of small craft. Topics include: small craft design procedures, including: design philosophy, computer-aided lines generation, structural calculations and rules, rig analysis, layout design, stability calculations; design considerations for recreational craft and work boats.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O processo de desenvolvimento do projeto: acompanhamento de fluxos de dados, utilizando modelos de processamento de dados.

Síntese do projeto preliminar de uma embarcação à vela: resumo do projeto, tipos de embarcações, fatores de efeitos de escala, geração de formas de casco (manualmente e com recurso a software de apoio), projeto do patilhão e do leme, projeto do aparelho vélico, equilíbrio hidrostático, arranjo geral, dimensionamento estrutural (utilizando as regras de construção e a partir de cálculos diretos), propulsão, cálculo de pesos e análise de estabilidade.

Táticas de projeto noutros tipos de embarcações pequenas: rebocadores e embarcações de pesca.

3.3.5. Syllabus:

The design process: mapping information flows, using models to process information.

Synthesis of a preliminary yacht design: the design brief, basic vessels, scaling factors, lines generation (by hand and with the aid of software), keel and rudder design, rig design, balance, general arrangement, scantlings (by rule and from first principles), powering, weight calculation, stability analysis.

Design tactics for other small craft types: tugs, fishing vessels.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, uma vez que abordam os temas da tecnologia das embarcações pequenas na sua perspetiva teórica, mas igualmente pratica, na aplicação específica ao projeto das embarcações pequenas.

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

The contents are consistent with the goals of the course, since the proposed approach covers the subject of small crafts technology in its theoretical perspective, but also practical with the specific application to small crafts design.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A utilização de aulas como método principal de ensino é um método bastante eficiente de proporcionar aos estudantes a aquisição de um conjunto alargado e detalhado de conhecimentos base e facilitar o seu entendimento dos conteúdos da unidade curricular

A avaliação de conhecimentos consiste num exame escrito e trabalhos de aplicação. É condição necessária para a aprovação na disciplina ter realizado os trabalhos de aplicação e ter obtido aprovação no exame escrito. A classificação final atribuída é a média ponderada do exame (peso 0,70) e dos trabalhos de aplicação (peso 0,30).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The use of lectures as the principle teaching method is an effective means to provide students with the acquisition of the sizeable and detailed knowledge base and facilitate the understanding of the module material.

The assessment consists of a written exam and a coursework. The final score is a weighted average of the written examination (weight 0.70) and the coursework (weight 0.30).

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

Dado o cariz teórico e prático da unidade curricular bem como o seu método de avaliação, o perfil e objetivos da mesma ficam enquadrados e salvaguardados nesse sentido.

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

Given the theoretical and practical oriented syllabus as well as the method of evaluation, the profile and the goals of the unit are framed and protected accordingly.

3.3.9. Bibliografia principal:

Gaston, M J, (2009): "Tug Boat", Patrick Stephens Limited, 2nd Edition.
Larsson, L., Eliasson, R.E., 2007. Principles of yacht design. McGraw-Hill.
Mason, (2010): "Stochastic Optimization of America's Cup Class Yachts", Doctor of Philosophy thesis, Australian Maritime College, University of Tasmania.
Sailing Yacht Design: Theory, Edited by Claughton, Wellicome and Sheno, Longman Publications.

Mapa IV - Projecto de Navios e de Estruturas Offshore / Design of Vessels and Offshore Structures

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Navios e de Estruturas Offshore / Design of Vessels and Offshore Structures

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

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

<sem resposta>

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

O.1. Proporcionar aos estudantes, com diferentes áreas de especialização correspondentes aos quatro perfis (Engenharia Mecânica Marítima, Arquitectura Naval, Engenharia Offshore e Tecnologia de Embarcações Pequenas) a oportunidade de desenvolverem um trabalho em equipa;
O.2. Dotar os estudantes de conhecimentos e competências sobre como desenvolver eficazmente um trabalho de equipa;
O.3. Proporcionar aos estudantes a experiência de desenvolver o espírito de corpo durante a realização de um trabalho de equipa, distinto dos outros trabalhos de grupo realizados durante o resto do curso;
O.4. Proporcionar aos estudantes um ambiente de trabalho em equipa que permita dotá-los de conhecimentos e competências em áreas técnicas diferentes da sua área de especialização e distintas das que são leccionadas no resto do curso;
O.5. Proporcionar a vários grupos de estudantes a experiência de produzir um relatório de elevada qualidade e um estudo de projecto.

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

A1 - To provide an opportunity for students of disparate technical backgrounds, representing the different degree streams (Marine Engineering, Naval Architecture, Offshore Engineering or Small Craft Technology), to work together on a design exercise.
A2 - To provide the students with knowledge and skills relating to effective teamworking.
A3 - To provide the students with the experience of team building exercises beyond their normal disciplines.
A4 - To provide the students with the working environment to acquire knowledge and skills in a technical area extra and above those provided in the rest of the course.
A5 - To provide groups of students with the experience of producing a high quality technical report and design study.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os seguintes tópicos serão abordados nas primeiras aulas desta unidade curricular:

- 1) Definição de cargos de cada membro da equipa de projecto;*
- 2) Eficácia da equipa de projecto;*
- 3) Espírito de corpo da equipa de projecto;*
- 4) Gestão e resolução de conflitos;*
- 5) Resolução de problemas e a metodologia do dilema;*
- 6) Gestão de equipas de trabalho;*
- 7) Gestão de tempo;*
- 8) Redigir relatórios de trabalhos em equipa;*
- 9) Avaliação de equipas de trabalho.*

Os conceitos teóricos leccionados durante o primeiro semestre na unidade curricular Anteprojecto de Navios e de Estruturas Offshore e o treino associado na utilização do software AVEVA, serão consolidados através da elaboração de um exercício prático de projecto de um navio. O exercício prático de projecto proporciona uma percepção bastante realista do processo de síntese na determinação da solução equilibrada para o projecto e desenvolve competências específicas na utilização do software estado-da-arte de projecto de navios AVEVA.

3.3.5. Syllabus:

The following issues will be discussed in the first classes of this module:

- 1) Team roles;
- 2) Team effectiveness;
- 3) Team building;
- 4) Conflict management and resolution;
- 5) Problem solving and dilemma methodology;
- 6) Group management;
- 7) Time management;
- 8) Writing Group Reports;
- 9) Group assessment.

Theoretical concepts introduced in the module Preliminary Design of Vessels and Offshore Structures and the associated training sessions on AVEVA, will be practiced in here through the provision of a practical ship design exercise that seeks to foster the skills of engineering judgement in the context of ship design and offshore structures. This ship design coursework provides a realistic insight into the synthesis of a balanced ship and offshore structures design solution and provides skills in the use of state of the art ship design software AVEVA.

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

Conhecimentos Tidos como Obtidos:

No final da frequência desta unidade curricular, os estudantes deverão demonstrar ter obtido conhecimentos sólidos e um entendimento sobre:

CTO.1 – Os processos do projecto de navios e das estruturas offshore e as principais considerações tecnológicas, operacionais e económicas que influenciam os diferentes tipos de navios e de estruturas offshore;

CTO.2 – Procedimentos de projecto para estimar as dimensões principais, os parâmetros de forma do casco e as componentes do peso leve e dos consumíveis;

CTO.3 – Síntese das formas do casco, métodos de distorção do casco e representação matemática das formas do casco e das superfícies de navios e de estruturas offshore;

CTO.4 – Relações entre formas do casco e o desempenho de navios e de estruturas offshore;

CTO.5 – As influências das formas do casco na hidrodinâmica em águas paradas e em ondas;

CTO.6 – Métodos de optimização, incluindo os métodos baseados em Algoritmos Genéticos;

CTO.7 – Projecto orientado para o comportamento dinâmico em ondas;

CTO.8 – Reconhecer a necessidade de estimar as cargas induzidas pelas ondas, vento e correntes e de efectuar o adequado dimensionamento estrutural no âmbito do projecto de navios e de estruturas offshore;

CTO.9 – Os processos do projecto, consolidados através da elaboração de um exercício prático de projecto de um navio graneleiro com a capacidade de facilmente transportar contentores;

CTO.10 – Reconhecer a importância da gestão do trabalho de equipa no âmbito da actividade de projecto de navios e de estruturas offshore.

Competências Tidas como Adquiridas:

No final da frequência desta unidade curricular, será possibilitado aos estudantes o desenvolvimento das seguintes competências específicas:

CTA.1 – Capacidade de desenvolver um projecto de navios e de estruturas offshore;

CTA.2 – Capacidade de executar os cálculos e as análises necessárias ao desenvolvimento e avaliação do projecto de navios e de estruturas offshore;

CTA.3 – Ser capaz de integrar e gerir os diversos aspectos técnicos associados ao processo de síntese na determinação da solução adequada para o projecto de navios e das estruturas offshore;

CTA.4 – Capacidade de utilizar o módulo Initial Design para os perfis de Arquitectura Naval, Engenharia Offshore e Tecnologia de Embarcações Pequenas e o módulo Outfit para o perfil de Engenharia Mecânica Marítima do software estado-da-arte AVEVA para executar o projecto preliminar.

CTA.5 – Capacidade de conduzir eficazmente uma equipa de projecto de navio ou de estruturas offshore e no final relatar convenientemente os resultados obtidos pela equipa.

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

Intended Knowledge Outcomes:

On completing this module, students will be able to demonstrate knowledge and understanding of:

IKO.1 - The design process and the main technological, operational and economic considerations that influence different ship and offshore structures types;

IKO.2 - Design procedures and practice for estimating principal dimensions, hull form parameters, lightships and deadweight components;

IKO.3 - Synthesis of hull lines, form distortion methods and mathematical representation of ship and offshore structures lines and surfaces;

IKO.4- The relationship between hull form and ship and offshore structures performance;

IKO.5 - The hydrodynamic influences on hull lines in still water and waves;

IKO.6 - Optimisation methods, including the application of Genetic Algorithms to optimise hull form;

IKO.7 - Design for seakeeping;

IKO.8 - Appreciation of load prediction due to waves, wind and currents and structural design on the ship and offshore structures design process;

IKO.9 - The design process as applied to a general purpose container friendly cargo ship, consolidated through

the attendant coursework in this semester;

IKO.10 - Appreciation of adequate management of teamwork on the realm of ship and offshore structures design process.

Intended Skill Outcomes:

On completing this module, opportunities are afforded to develop the following subject-specific skills:

ISO.1 - The ability to undertake a ship and offshore structures design problem;

ISO.2 - The ability to perform the required ship design and offshore structures calculations for the analysis and evaluation of designs;

ISO.3 - To be able to integrate and manage the many technical considerations required for the synthesis of a successful ship and offshore structure design;

ISO.4 - The ability to use AVEVA module Initial Design for degree streams of Naval Architecture, Offshore Engineering and Small Craft Technology and module Outfit for degree stream of Marine Engineering as a state of the art ship design software package for initial design studies;

ISO.5 - The ability to effectively manage teamwork on a ship or offshore structure design process, and at the end report in writing the obtained results.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Inicialmente, serão ministradas algumas aulas teóricas que permitirão a aquisição dos conhecimentos básicos e competências sobre como desenvolver eficazmente um trabalho de equipa (CTO.10) e deste modo facilitar a elaboração do exercício prático de projecto de um navio.

O conhecimento prático adquirido durante o treino na utilização do software de projecto de navios AVEVA, módulos Initial Design e Outfit, será agora integrado na elaboração de um exercício substancial de projecto em grupo de um navio mercante a partir de um dado problema de transporte, designado por: Projecto de um navio graneleiro com a capacidade de facilmente transportar contentores. O grupo deverá ser composto por 3 a 4 estudantes de perfis distintos. Além do relatório escrito detalhado, no final da unidade curricular deverá ser efectuada uma apresentação oral dos resultados e entregue a ficha individual de avaliação do desempenho dos parceiros de trabalho.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Initially, a few theoretical lectures will be allocated to provide students with basic knowledge and skills relating to effective teamworking (IKO.10) and, therefore, facilitate the undertaking of the practical Ship Design exercise. Practical knowledge acquired during training sessions on AVEVA Initial Design and Outfit modules should be now integrated into the substantial coursework exercise to design a merchant ship from a shipping problem, entitled: Design of a general-purpose container friendly cargo ship. Group size is normally 3 to 4 students of distinct degree streams. Besides a detailed written report, an oral presentation of results will be carried out by the group of students and an individual peer-assessment form should be submitted at the end of this module.

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

O exercício prático de projecto proporciona uma plataforma para exercitar várias competências, tais como o trabalho de equipa, gestão, planeamento, iniciativa, organizacionais, interpessoais, assim como a literacia, numeracia e análise crítica (CTA.1-5).

O trabalho de projecto de navio proporciona uma oportunidade única de por em prática os conhecimentos tido como obtidos (CTO.1-10), assim como proporciona aos estudantes a oportunidade de demonstrar terem adquirido as seguintes competências: Aprendizagem activa; Capacidade de síntese e de apresentar matérias; Capacidade de inovação e criatividade; Capacidade de resolução de problemas. O trabalho de projecto de navio utiliza software estado-da-arte para executar o projecto, e como tal fornece uma oportunidade para se avaliar as competências dos estudantes na utilização de aplicações de computador neste contexto, assim como as competências tidas como adquiridas (CTA.1-4). As competências inerentes à obtenção do grau de licenciatura acabam por ser também avaliadas desta forma.

As primeiras aulas teóricas permitirão a aquisição dos conceitos básicos sobre trabalho em equipa; o trabalho de grupo e o estudo próprio permitirão o desenvolvimento criativo.

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

This Ship Design exercise provides a platform to exercise many skills, such as team working, management, planning, initiative, organisational, interpersonal, as well as literacy, numeracy and critical thinking (ISO.1-5).

The Ship Design coursework also provides an opportunity to put into practice the intended knowledge outcomes (IKO.1-10) as well as providing students with the opportunity to demonstrate the following skills: Active learning; Synthesis and presentation of materials; Innovation and creativity; Problem solving. The Ship Design coursework uses state-of-the-art ship design software and so allows assessment in the use of computer applications in this context as well as the intended skills outcomes (ISO.1-4). The graduate skills are also assessed in this way.

The first theoretical lectures aim the transmission of the basic concepts on team working; team work and self-study will potentiate creativity.

3.3.9. Bibliografia principal:

Lamb, T., (2003): "Ship Design and Construction", Society of Naval Architects and Marine Engineers.
Schneekluth, H. and Bertram V, (1998): "Ship design for efficiency and economy", Butterworth-Heinemann, 2nd ed.
Buxton, I. L., (1987): "Engineering economics and ship design", British Maritime Technology Limited, 3rd Edition.
Barras, C. B., (2004): "Ship design and performance for masters and mates", Elsevier Butterworth-Heinemann.
Andrews, D. and Dicks, C., (1997): "The Building Block Design Methodology Applied to Advanced Naval Ship Design", Proc. IMDC, pp. 3–19, Newcastle University.
Chakrabarti, Subrata, K., (2004): "Handbook of offshore engineering", Elsevier.
Cowley, J. (1992): "The Running and maintenance of marine machinery", Published by Marine Management (Holdings) Ltd. for The Institute of Marine Engineers, 6th Edition.
Chalmers, D.W., (1993): "Design of Ship's Structures", United Kingdom Ministry of Defence

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

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Eliana Manuel de Matos Oliveira Pinho

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

Eliana Manuel de Matos Oliveira Pinho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Manuel Brito de Noronha

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

José Manuel Brito de Noronha

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 do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Departamento de Engenharia Naval

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

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

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

Mapa V - Paulo José de Almeida Correia Aguiar

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo José de Almeida Correia Aguiar

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 do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Andreia Sofia da Costa Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Andreia Sofia da Costa Teixeira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Luis Miguel Almeida da Silva

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

Luis Miguel Almeida da Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Tessaleno Campos Devezas

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

Tessaleno Campos Devezas

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

Instituto Universitário de Espinho

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

Departamento de Engenharia Naval

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Aurélio Rodrigues Ferreira Reis

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

Aurélio Rodrigues Ferreira Reis

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Sérgio Manuel Oliveira Tavares

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

Sérgio Manuel Oliveira Tavares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Filipe Baranda Inok

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

António Filipe Baranda Inok

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Victor Nelson Pinto Basílio

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

Victor Nelson Pinto Basílio

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:

Monitor ou equivalente

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

18

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Manuel Marques da Silva Triunfante Martins

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

Paulo Manuel Marques da Silva Triunfante Martins

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ricardo José da Silva Pascoal

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

Ricardo José da Silva Pascoal

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Manuel Alves da Silva Jerónimo

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

Manuel Alves da Silva Jerónimo

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado

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

Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

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

Mapa V - Ana Maria Ramires Príncipe dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Ramires Príncipe dos Santos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

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

Mapa V - Anna Guerman

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

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 (%):
32

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

Mapa V - Jorge Manuel Gomes Antunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Gomes Antunes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

32

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Luís Manuel Frólén Ribeiro

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

Luís Manuel Frólén Ribeiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

32

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Arun Kr Dev

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

Arun Kr Dev

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 (%):

32

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ignazio Maria Viola

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

Ignazio Maria Viola

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 (%):

32

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

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

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Eliana Manuel de Matos Oliveira Pinho	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
José Manuel Brito de Noronha	Doutor	Física/Matemática	100	Ficha submetida
José Miguel Barroca Martins de Sousa Varela	Doutor	Engenharia Naval	100	Ficha submetida
Paulo José de Almeida Correia Aguiar	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Andreia Sofia da Costa Teixeira	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Luis Miguel Almeida da Silva	Doutor	Ciências da Engenharia	100	Ficha submetida
Tessaleno Campos Devezas	Doutor	Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
Aurélio Rodrigues Ferreira Reis	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Sérgio Manuel Oliveira Tavares	Doutor	Engenharia Mecânica e Sistemas de Engenharia	100	Ficha submetida
António Filipe Baranda Inok	Doutor	Engenharia, ciências aeronauticas (computacionais)	100	Ficha submetida
Victor Nelson Pinto Basílio	Mestre	Economia Aplicada	18	Ficha submetida
Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva	Doutor	Engenharia Naval	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Marques da Silva Triunfante Martins	Mestre	Arquitetura Naval	100	Ficha submetida
Ricardo José da Silva Pascoal	Doutor	Engenharia Naval	100	Ficha submetida
Manuel Alves da Silva Jerónimo	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Francisco de Figueiredo e Silva Cunha Salvado	Mestre	Arquitectura Naval	100	Ficha submetida
Ana Maria Ramires Príncipe dos Santos	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Anna Guerman	Doutor	Engenharia Aeronáutica	32	Ficha submetida
Jorge Manuel Gomes Antunes	Doutor	Marine Engineering	32	Ficha submetida
Luis Manuel Frólen Ribeiro	Doutor	Engenharia Mecânica	32	Ficha submetida
Arun Kr Dev	Doutor	Marine Technology	32	Ficha submetida
Ignazio Maria Viola	Doutor	CFD	32	Ficha submetida
(22 Items)			1778	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	17	95.6

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	20	112.5

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	5	28.1
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	3	16.9

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	17	95.6
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	2	11.2

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

Os docentes do IUE estão sujeitos a um regime de avaliação de desempenho baseado na recolha exaustiva de dados relativos à sua actividade, associado a um processo participado com vista à obtenção de resultados rigorosos.

O sistema de avaliação considera um amplo conjunto de indicadores, demonstrativos das diferentes vertentes de serviço dos docentes (ensino, investigação, criação artística, produção cultural, valorização económica e social do conhecimento, gestão universitária, etc.). O modelo é suportado por sistemas de recolha de dados existentes no Instituto Universitário de Espinho, com a intervenção de todos, desde os docentes avaliados aos estudantes. Ao Conselho Científico do IUE compete a elaboração e aprovação do Regulamento de Avaliação do Desempenho (nos termos da competência atribuída pelo artigo 51º dos Estatutos do IUE), o qual determinará o respectivo procedimento, sem prejuízo da supervisão de todo o processo pelo Reitor do Instituto Universitário de Espinho.

A avaliação do desempenho dos docentes do IUE será orientada pelos princípios da Universalidade, da Obrigatoriedade, da Coerência, da Flexibilidade, da Transparência, da Imparcialidade, e da Confidencialidade. A avaliação tem como objecto o desempenho dos docentes quanto às funções gerais que legalmente lhes são atribuídas nas seguintes vertentes:

- a) Investigação;*
- b) Docência;*
- c) Transferência e valorização do conhecimento;*
- d) Desempenho de cargos, gestão universitária e outras tarefas.*

A avaliação do desempenho de cada docente, realiza-se por triénios e reporta-se ao desempenho relativo aos três anos civis completos imediatamente anteriores àquele em que é efectuada.

Os resultados da avaliação do desempenho são obtidos de acordo com o método e critérios definidos no Regulamento de Avaliação do Desempenho Docente e expressos numa escala de quatro posições — Excelente, Muito Bom, Bom e Não Relevante — sendo a menção Não Relevante considerada avaliação negativa do desempenho.

Nos casos em que não seja possível realizar a avaliação do desempenho nos termos gerais, com fundamento em circunstâncias excepcionais que o conselho científico considere atendíveis, dará este órgão início ao

processo de avaliação por ponderação curricular, a realizar nos termos regulamentares.

O Conselho Científico, por sua iniciativa ou sob proposta dos Coordenadores dos Departamentos Curriculares, procederá à revisão anual do Regulamento sobre o procedimento de avaliação do desempenho dos docentes, garantindo a sua adequação à lei vigente e às finalidades de avaliação identificadas no presente Despacho.

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

The UIE's professors are subject to a performance evaluation system based on the collection of extensive research data regarding their teaching activity, associated with a participatory process in order to get accurate results.

The evaluation system considers a broad set of indicators, demonstrative of the different services provided by professors (teaching, research, artistic creation and cultural production, economic and social knowledge transfer, university management).

The model is supported by data collection systems existing at the UIE, with multiple participants, from the evaluated professors to students. The UIE's Scientific Council is responsible for the development and adoption of the Performance Evaluation Regulation (in the terms and under the powers conferred by Article 51 of the UIE's Bylaws), which determines its procedure, notwithstanding the monitoring and supervision of the entire process by the Rector of the UIE.

The evaluation of the performance of UIE's professors will be guided by the following principles: Universality; Obligation; Coherence; Flexibility; Transparency; Impartiality; and Confidentiality.

The evaluation is focused on the performance of professors as for the general functions that they are legally responsible in the following areas:

- a) Research;*
- b) Teaching;*
- c) Knowledge transfer and transfer;*
- d) Performance in specific positions, university management and other tasks.*

The evaluation of the performance of each professor is carried out every three years and reports to the performance achieved during the full three calendar years immediately prior to the year when the evaluation takes place.

The results of the performance evaluation are obtained according to the method and criteria defined by the Regulation for the Performance Evaluation of Professors and expressed through a scale with four ratings – Excellent, Very Good, Good and Not Relevant. The rating “Not Relevant” is considered a negative evaluation of the performance.

In cases where it is not possible to assess the performance in general terms, on the basis of exceptional circumstances that the Scientific Council consider justifiable, this body will initiate a process of evaluation based on the analysis of the curriculum, to be achieved according to the Regulation.

The Scientific Council, on its own initiative or following a proposal of the coordinators of the Curricular Departments, shall proceed with the annual revision of the regulation for the performance evaluation of professors, ensuring its adequacy to the current law and to the evaluation purposes identified in the present Order.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente previsto é composto por:

1 Presidente

1 Vice-Presidente

1 Reitor

1 Vice-Reitor

1 Diretor Centro de Investigação

1 Diretor de Departamento

1 Coordenador por Ciclo de Estudos

2 Co-coordenadores do Ciclo de Estudos

1 Presidente Conselho Científico

1 Presidente Conselho Pedagógico

1 Diretor de Serviços

1 Diretor de Informática e Marketing

1 Secretariado da Administração

1 Serviços de Contabilidade

2 Bibliotecários

3 Serviços Administrativos

1 Telefonista

4 Contínuos

Serviços de Limpeza: 3 nos anos letivos de 15/16 e 16/17, passando posteriormente a ser 4

2 Auxiliares Ação Educativa

Algumas das funções irão ser exercidas pelos docentes da instituição, traduzindo-se em complementos face à remuneração a auferir como docentes (ex: Diretor de departamento, Coordenador do ciclos de estudos, Presidentes do Conselho Científico e do Conselho Pedagógico).

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The planned non-teaching staff consists of:

- 1 President*
- 1 Vice-President*
- 1 Rector*
- 1 Vice-Rector*
- 1 Director Research Centre*
- 1 Director of Department*
- 1 Coordinator of the Study Cycle*
- 2 Co-coordinator of the Study Cycle*
- 1 President Scientific Council*
- 1 Pedagogical Council President*
- 1 Director of Services*
- 1 Director of Information and Marketing*
- 1 Management Secretariat*
- 1 Accounting Services*
- 2 Librarians*
- 3 Administrative Services*
- 1 Telephone Operator*
- 4 Continuous*

Cleaning services: 3 in school years 15/16 and 16/17, later becoming 4

2 Auxiliary Educational Action

Some of the functions will be performed by the institution's professors, resulting in additions due to the remuneration granted to professors (eg, Director of Department, Coordinator of the study cycles, Chairs of the Scientific Council and the Pedagogical Council).

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

- 10 Salas de aula com dimensões adequadas ;*
- 1 Auditório com 144 lugares;*
- 1 Sala de projeção;*
- 1 Sala de tradução;*
- 1 Estúdio de som;*
- 7 Laboratórios de Ensino:*
 - Sala de Computadores com 40 terminais (Area total 60 [m2])*
 - Laboratorio de Computacao com 2 Workstations (Area total 20 [m2])*
 - Laboratorio de Materiais e Mecanica Aplicada (Area total 60 [m2])*
 - Laboratorio de Mecanica de Fluidos (Area total 80 [m2])*
 - Laboratorio de Electricidade e Electronica (Area total 40 [m2])*
 - Laboratorio de Termodinamica Aplicada (Area total 60 [m2])*
- 5 Salas de apoio aos laboratórios;*
- Centro de desenvolvimento de modelos*
- 5 Salas de informática ligadas em rede;*
- 1 Centro de informática;*
- 1 Reprografia;*
- 1 Sala de estudo;*
- 2 Bibliotecas;*
- 13 Gabinetes;*
- 1 Sala de reuniões e convívio;*
- 2 Cafetarias*
- Espaço para associação de estudantes;*

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

- 10 Classrooms with appropriate dimensions;*
- 1 Auditorium with 144 seats;*
- 1 Projection room;*
- 1 Translation room;*
- 1 Sound studio;*
- 6 Teaching laboratories:*
 - Computer rooms with 40 terminals (Total area 60 [m2])*
 - Computation lab with 2 Workstations (Total area 20 [m2])*
 - Materials and Applied Mechanics lab (Total area 60 [m2])*

- *Fluid Mechanics lab (Total area 80 [m²])*
- *Electricity and Electronics lab (Total area 40 [m²])*
- *Applied Thermodynamics lab (Total area 60 [m²])*
- 5 Rooms of support to laboratories;*
- 5 Computer rooms networked;*
- 1 Computer Center;*
- 1 Reprography;*
- 1 Study room;*
- 2 Libraries;*
- 13 Offices;*
- 1 Meeting and socializing room;*
- 2 Coffee Shops*
- Space for student union;*

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

MECANICA DE FLUIDOS:

Tunel de Vento c/ Perfil Alar (FEUP ou UA-CESAM)

Ensaios de Escoamento em Tubo Circular

Tanque de Ondas (FEUP)

Tanque de Provas Hidrostaticas

Tunel de Cavitação (Demonstrativo) & Modelo Auto-propulsionado

Oficinas de apoio

MATERIAS E MECANICA APLICADA:

Microscopios e Equipamento de Ensaios de Dureza e outros

Equipamento de Ensaios de Tração (Máquina de ensaio uniaxial até aos 100 [kN], UA)

Treliza Instrumentada c/ Extensómetros

Ensaios de Colisões e de Movimento Giroscópico

Barras Atuadas à Flexão por Piezos

ELECTRICIDADE ELECTRONICA:

Osciloscópios, Multímetros, Motor Electrico Sincrono e Placas de Aquisição de Sinal

TERMODINAMICA APLICADA

Motores e Turbinas (FEUP ou UA)

COMPUTACAO:

Impressora 3D

CENTRO DE MODELOS:

Equipamentos e ferramentas para construção de modelos a escala

INFORMÁTICA:

Software: STAR-CCM+, AVEVA (modulos Initial Design 12.1 e Outfit), WaMIT, DnV SESAM, NavCAD, AutoCAD, Rhinoceros, MatLab, LabView, etc.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

FLUID MECHANICS:

Wind tunnel w/ Wing Profile (FEUP or UA-CESAM)

Flow in a Circular Pipe

Wave tank (Procole w/ FEUP)

Hydrostatics testing tank

Cavitation tunnel (Demonstrative) & Instrumented Self-propelled Model

Support workshops

MATERIALS AND APPLIED MECHANICS:

Microscopic and hardness tests equipment and other

Elongation test equipment (uniaxial machine up to 100 [kN], UA)

Instrumented truss w/ Extensometers & other

Collisions tests and Gyroscopic motion

Actuated beams under Flexural Vibration by Piezos

ELECTRICITY AND ELECTRONICS:

Oscilloscopic, Multimeters, Synchronous Electric Motors and Signal Acquisition Boards

APPLIED THERMODYNAMICS

Cut Engines and Turbines (protocol w/ FEUP or UA)

COMPUTATION:

3D Printer

CENTRE OF SCALED MODELS:

Equipment and tools to construct small scaled models

INFORMATICS:

Software: STAR-CCM+, AVEVA (modulos Initial Design 12.1 e Outfit), WaMIT, DnV SESAM, NavCAD, AutoCAD, Rhinoceros, MatLab, LabView, etc.

6. Actividades de formação e investigação

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

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Institute for Energy Systems, School of Engineering of the University of Edinburgh	NA	Institute for Energy Systems, School of Engineering of the University of Edinburgh	
ERI@N-NTU, Singapura	NA	ERI@N-NTU, Singapura	
GOVCOPP - Governança, Competitividade e Políticas Públicas da Universidade de Aveiro	NA	GOVCOPP - Governança, Competitividade e Políticas Públicas da Universidade de Aveiro	
CINTESIS – Center for Health Technology and Services Research	NA	CINTESIS – Center for Health Technology and Services Research	
C-MAST: Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies	NA	C-MAST: Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies	
CEAU ~ Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo, da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto	NA	CEAU ~ Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo, da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto	
CENTEC (Centro de Engenharia e Tecnologia Naval)	Excelente	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	
Centro de Estudos de Energia Eólica e Escoamentos Atmosféricos - FEUP	NA	Centro de Estudos de Energia Eólica e Escoamentos Atmosféricos - FEUP	
CINAV (Centro de Investigação Naval)	NA	Marinha, Escola Naval	
INEB – Instituto de Engenharia Biomédica	NA	INEB – Instituto de Engenharia Biomédica	
Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa (CAAUL)	NA	Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa (CAAUL)	
INESC Tecnologia e Ciência – CEGI (Centro de Engenharia e Gestão Industrial)	NA	INESC Tecnologia e Ciência – CEGI (Centro de Engenharia e Gestão Industrial)	
IEETA - Institute of Electronics and Informatics Engineering of Aveiro	Bom	Universidade de Aveiro	
LAETA - Laboratório de Energia, Transportes e Aeronáutica	NA	LAETA - Laboratório de Energia, Transportes e Aeronáutica	

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/69d1ea90-6c90-d97e-9f1e-5495c4901897>

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

O IUE é uma instituição orientada para a criação e transmissão da ciência e da tecnologia através da articulação do estudo, do ensino, da investigação científica e tecnológica e da prestação de serviços à Comunidade, objectivos que serão prosseguidos, entre outros, através dos seguintes projetos:

1. Exploração offshore de recurso minerais e de energias renováveis;
2. Robotica e veiculos marítimos nao-tripulados;
3. Seguranca dos navios de pesca;
4. Nautica de recreio.

A realização destas actividades concretizará os objectivos de promoção tecnológica e a prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

The University Institute of Espinho (UIE) is an institution oriented for the creation, transmission and dissemination of science and technology through the linking of study and teaching activities, scientific and

technological research, experimental development and provision of services to the Community by, among others the following projects:

- 1. Offshore exploitation of mineral resources and renewable energies*
- 2. Robotics and unmanned maritime vehicles*
- 3. Fishing vessels safety*
- 4. Nautical recreation*

This set of activities will help the UIE achieving its aims on technological promotion, as well as providing services to the community and advanced training.

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

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

O IUE é uma instituição orientada para a criação e transmissão da cultura, do saber, da ciência e da tecnologia através da articulação do estudo, do ensino, da investigação científica e tecnológica e da prestação de serviços à Comunidade, objectivos que serão prosseguidos, entre outros, através de:

- 1. Realização de cursos online;*
- 2. Realização de conferências e mostras culturais;*
- 3. Organização de cursos de aprendizagem em áreas relevantes para a população local;*
- 4. Estágios na comunidade;*
- 5. Actividades de teatro, música, cinema e outras de empreendedorismo estudantil;*
- 6. Publicação de jornal online;*
- 7. Organização de Festival de Cinema do Mar;*
- 8. Colaboração com a rede de Escolas do Concelho;*
- 9. Promoção e publicação de estudos.*

A realização destas actividades concretizará os objectivos de promoção tecnológica, artística e a prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

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

The University Institute of Espinho (UIE) is an institution oriented for the creation, transmission and dissemination of culture, knowledge, science and technology through the linking of study and teaching activities, scientific and technological research, experimental development and provision of services to the Community by, among others:

- 1. Providing online courses*
- 2. Organizing conferences and cultural exhibitions*
- 3. Organizing learning courses in areas considered to be relevant for the local population*
- 4. Organizing community internships*
- 5. Supporting cultural and entrepreneurial activities carried out by students*
- 6. Publishing an online journal*
- 6. Holding FILMAR – Sea Film Festival*
- 8. Collaborating with the municipal school network*
- 9. Promoting and publishing studies*

This set of activities will help the UIE achieving its aims on technological and artistic promotion, as well as providing services to the community and advanced training.

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

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

O único ciclo de estudos similar existente em Portugal é a licenciatura em Engenharia Naval do Instituto Superior

Técnico. De acordo com a informação disponibilizada online pela Direção Geral do Ensino Superior, no documento "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - Dezembro de 2011", registavam-se 3 desempregados num total de 133 licenciados em Engenharia Naval. Conclui-se daqui que esta licenciatura tem um elevado nível de empregabilidade.

Atualmente a situação permanece inalterada, exceptuando o facto de que existe um fluxo significativo de

graduados a trabalhar na Europa do Norte.

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

The only similar study cycle in Portugal is the licenciatura in Naval Engineering of the Instituto Superior Técnico. According to the information made available online by the Direcção Geral do Ensino Superior, in the document "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - Dezembro de 2011", there was a record

of 3 unemployed in a total of 133 graduates in this study cycle. From here, it is concluded that this study cycle has a high level of employability.

Nowadays the situation remains unchanged, except the noticeable flux of graduates currently working in North Europe.

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

Não foram encontrados elementos disponíveis no website.

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

No available elements could be found in the website.

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

Não existem instituições na região que leccionem ciclos de estudo similares.

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

There are no institutions in the region that teach similar study cycles.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O número total de créditos proposto para o ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Engenharia Naval vai de encontro ao estipulado no n.º 1 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março, que determina

que no ensino universitário o ciclo de estudos conducentes ao grau de licenciado tem 180 a 240 créditos e uma duração normal de seis a oito semestres curriculares de trabalho dos alunos; e à apreciação do mesmo diploma

que considera como evitáveis formações artificialmente longas e fora das referências europeias. Assim é proposto

um ciclo de estudos com 216 créditos equitativamente distribuídos por seis semestres curriculares. A atribuição de

216 créditos ao 1.º ciclo de formação corresponde à prática mais generalizada no Espaço Europeu de Ensino Superior, pelo que esta opção parece a mais capaz de garantir uma maior intercompreensão das respetivas formações entre os estados europeus e a consequente mobilidade dos graduados.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The total number of credits for the proposed course of study leading to a degree in Naval Engineering vai against

stipulated in paragraph 1 of Article 9. Decree-Law n.º 74/2006 of 24 March, which states that in the university course of study leading to the degree of licentiate has 180 to 240 credits and normally lasts six to eight semesters

of students' work, and considered the same law that considers preventable formations artificially long and out of European references . So we propose a course of study with 216 credits evenly distributed over six semesters. The

assignment of the 216 credits. Cycle training corresponds to practice more widespread in the European Higher Education Area, so this option seems the most capable of ensuring greater mutual understanding of the respective

formations between the European states and the resulting mobility of graduates.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

Respeitando as indicações da Comissão das Comunidades Europeias, expressas na Declaração de Bolonha, com o objetivo de gerar procedimentos comuns que garantissem o reconhecimento da equivalência académica dos estudos efetuados noutros países, escolhemos para cálculo dos ECTS das unidades curriculares a correspondência de um crédito para 25 horas de trabalho total. Respeitando o princípio que as instituições decidem como subdividir os créditos entre as diferentes unidades curriculares optamos por distribuir equitativamente os créditos pelas unidades curriculares conferindo a todas o mesmo número de horas de contacto (aulas teórico práticas e de orientação tutorial) e as mesmas horas de trabalho individual do estudante. Esta atribuição foi calculada por analogia com unidades curriculares de idêntica natureza e recorrendo à experiência dos docentes das respetivas áreas científicas.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

Respecting the guiding lines of the European Commission, expressed in the Bologna Declaration, with the aim of generating common procedures to guarantee academic recognition of the equivalence of studies conducted in other countries, we chose to calculate the ECTS of modules matching a credit for 25 hours of total work. Respecting the principle that institutions decide how to split the credits between the different courses we chose to distribute equitably the credits for all courses giving the same number of contact hours (theoretical classes and practical tutorials) and the same hours of work individual student. This award was calculated by analogy with courses of similar nature and use of experience of the teachers of the respective scientific fields.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

A opção de atribuir os mesmos créditos a todas as unidades curriculares foi conjuntamente tomada, por consenso, em reuniões de trabalho, pelos diferentes docentes propostos para lecionar cada uma das unidades curriculares que integram o ciclo de estudos. Este processo teve em conta não só a experiência de cada docente relativamente à leção das unidades curriculares em causa mas também a aferição e o ajustamento conjunto dos diferentes objetivos, dos conteúdos programáticos e dos sistemas de avaliação dos processos de aprendizagem das mesmas.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The option to assign the same credits for all courses was jointly taken by consensus in meetings, proposed by different teachers to teach each of the courses that make up the cycle of studies. This process took into account not only the experience of each teacher on the teaching course units concerned but also measuring and adjusting all the different objectives of the syllabus and evaluation systems of the learning processes of the same.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

A estrutura e duração desta licenciatura em Engenharia Naval enquadra-se com naturalidade noutras licenciaturas semelhantes em instituições europeias de renome internacional, tais como o Instituto Superior Técnico de Lisboa (licenciatura em Engenharia e Arquitetura Naval), a Newcastle University, a University of Southampton, a University of Greenwich (BsC em Marine Engineering), a University of Aberdeen, todas estas no Reino Unido, a Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, Universidad Politécnica de Madrid (licenciatura em Engenharia Naval), a Escuela de Ingeniería Naval Rei Carlos III (licenciatura em Engenharia Naval) em Espanha, a Antwerp Maritime Academy (BsC em Naval Engineering), na Bélgica, ou a Netherlands Maritime University, Rotterdam (Bs Eng em Marine Engineering), na Holanda.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

The structure and duration of this degree in Naval Engineering compares naturally to other similar degrees in international renowned European institutions, such as Instituto Superior Técnico de Lisboa (licenciatura in Naval

Engineering and Architecture), Newcastle University, University of Southampton, University of Greenwich (BSc in Marine Engineering), University of Aberdeen, all of these in the United Kingdom, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, Universidad Politécnica de Madrid (licenciatura in Naval Engineering), Escuela de Ingeniería Naval Rei Carlos III (licenciatura in Naval Engineering) in Spain, Antwerp Maritime Academy (BSc in Naval Engineering), in Belgium, or the Netherlands Maritime University, Rotterdam (Bs Eng in Marine Engineering), in Holland.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Foram consultados os dados disponibilizados por Instituições de Ensino Superior Politécnico e Universitário, quer no espaço Europeu de Bolonha quer fora deste, procurando que os objetivos gerais e específicos fossem similares, bem como o planos de estudos, conteúdos programáticos e as metodologias pedagógicas e de avaliação. Estamos convictos que este curso está perfeitamente integrado na rede do Ensino Superior Internacional, nomeadamente no Espaço Europeu onde se espera nos próximos anos uma cada vez maior mobilidade de Estudantes e Profissionais na área de formação deste curso.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

We consulted data made available by Higher Polytechnic Institutions and Universities, both in the European Area of Bologna and outside it, trying to set in our University similar general and specific objectives, as well as curricula, syllabuses and teaching methods and evaluation. We believe that this course is perfectly complementary to the Higher Education International, including the European Space where it is expected in the coming years an increasing mobility of students and professionals in the area of training this course.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Universidade de Aveiro

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Universidade de Aveiro

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._PerspetivasProtocolares_IUE&UA_20DEZ2014.pdf](#)

Mapa VII - West Sea

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

West Sea

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._PerspetivasProtocolares_IUE&WestSea_23DEZ2014.pdf](#)

Mapa VII - Laboratórios da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Laboratórios da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._ProtocoloDePartilhaDeEquipamentoLaboratorial_IUE&FEUP_SRS_04DEZ2014.pdf](#)

Mapa VII - Laboratórios da Universidade de Aveiro

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Laboratórios da Universidade de Aveiro

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._ProtocoloDePartilhaDeEquipamentoLaboratorial_IUE&UA_SRS_09DEZ2014.pdf](#)

Mapa VII - Empresa de transportes Alvaro Figueiredo, SA - cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Empresa de transportes Alvaro Figueiredo, SA - cooperação

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._2014.12 protocolo coop.inter.figueir.c.logo4.pdf](#)

Mapa VII - Empresa de Transportes Álvaro Figueiredo, SA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Empresa de Transportes Álvaro Figueiredo, SA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[11.1.2._2014.12 protocolo estag.curr.inter.figueir.c.logo70b.pdf](#)

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

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

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- 1) *Qualidade dos Recursos Humanos;*
- 2) *Elevada Empregabilidade previsional dos alunos;*
- 3) *Ciclo de estudos actual e diferenciado da oferta actualmente existente em Portugal, ou seja, uma formação superior devidamente alinhada com as tendências mais recentes do sector naval e não supridas pela oferta actual das instituições de ensino superior nacionais, em particular, nas áreas da Engenharia Offshore e Tecnologia de Embarcações Pequenas;*
- 4) *Unidades de ensino ministrados em estreita colaboração entre Universidade e empresas do sector naval, estando previsto o estabelecimento de parcerias estratégicas com entidades internacionais e nacionais, tais como: University of Edinburgh, Newcastle University, FEUP, UA, Galp, WestSea (Martifer), NavalRia, Douro Azul, entre outras;*
- 5) *Equipa promotora com notável experiência na docência e coordenação no Ensino Superior e com participação ativa em centros de investigação nacionais e internacionais.*

12.1. Strengths:

- 1) *Quality of Human Resources;*
- 2) *High estimated employability of students;*
- 3) *Well aligned and distinct cycle of studies in comparison with that existing in Portugal, i.e., a higher education degree properly aligned with the most recent tendencies of the marine sector and, therefore, covers those areas of technology not yet fulfilled by current national higher education institutions. In particular, in the areas of Offshore Engineering and Small Craft Technology;*
- 4) *Units of instruction taught in close collaboration between the University and companies of the marine sector. Plans being made to establish strategic partnerships with national and international institutions, such as: University of Edinburgh, Newcastle University, FEUP, UA, Galp, WestSea (Martifer), NavalRia, Douro Azul, among others.*
- 5) *Promoting team with remarkable experience in teaching and coordination in higher education and active participation in national and international research centres.*

12.2. Pontos fracos:

- 1) *Necessidade de investimento inicial acrescido, em infraestruturas e equipamentos;*
- 2) *Ausência de histórico no mercado (especialmente para os estudantes que pretendam ingressar no 1º ciclo do ensino superior);*
- 3) *Possíveis fraquezas operacionais por se tratar de uma nova instituição de ensino superior.*

12.2. Weaknesses:

- 1) *Need for increased initial investment in terms of infrastructures and equipment;*
- 2) *Lack of background in the market (specially, for those students willing to enter the 1st cycle of the higher education system);*
- 3) *Possible operational weaknesses because it is a new institution of higher education*

12.3. Oportunidades:

- 1) *Aumento da procura de estudantes dos países da Europa do Norte, lusófonos e Latino-Americanos para o primeiro ciclo de estudos;*
- 2) *Oferta de emprego no sector da engenharia naval nos países da Europa do Norte supera em larga escala a procura de emprego;*
- 3) *Capacidade de atrair construtores internacionais de equipamentos de exploração de recursos offshore para montagem e produção em Portugal, nas suas várias vertentes de fonte de energias renováveis (conversores de energia eólica offshore e de ondas), recursos vivos (pesca e aquicultura) e minerais (petróleo, gás e extração de metais raros) e ainda como local de atividades de desporto e recreio (nautica de recreio);*
- 4) *Exploração da localização geográfica de Espinho face a sua proximidade de infra-estrutura portuárias nacionais e estaleiros navais importantes (Portos de Aveiro, Matosinhos e Leixões, e Estaleiros Navais da WestSea (Martifer), NavalRia, etc.).*

12.3. Opportunities:

- 1) *Increased demand by students of North European, Portuguese speaking countries and Latin America for the first and second courses of study;*
- 2) *Job offer in the North European marine sectors largely outperforms the job search;*
- 3) *Ability to attract marine and offshore equipment manufacturers for assembly and production in Portugal, in the areas of source of renewable energies (offshore wind and wave converters), living resources (fishing and*

aquaculture) and minerals (oil and gas, and rare metals extraction) and also as a place of recreation and sport activities (nautical recreational activities);

4) Exploration of geographical location of Espinho as a city close to many important national port infrastructures and shipyards (Portos de Aveiro, Matosinhos and Leixoes, and Shipyards WestSea (Martifer), NavalRia, etc.).

12.4. Constrangimentos:

- 1) Crise económica internacional que afecta a actividade económica do país, e conseqüentemente a actividade económica das empresas e das famílias portuguesas;
- 2) Diminuição da atribuição das bolsas de estudo e de investigação;
- 3) Tendência geral para a redução do número de estudantes, face ao abaixamento acentuado da taxa de natalidade e o aumento da emigracao na populacao portuguesa;
- 4) Desenvolvimento de um programa semelhante de Licenciatura em Engenharia Naval em Portugal ou noutra país;
- 5) Tendência geral verificada ao longo das ultimas decadas para o decrescimo continuado da actividade da industria naval nacional, em particular nas areas do transporte de carga e passageiros e na respectiva construcao naval.

12.4. Threats:

- 1) International Economic Crisis affecting the national economical activity, and, as consequence, the entire activity of the national companies and families;
- 2) Decreased awarding of scholarships for study and research;
- 3) Tendency for the reduction of the overall number of students due to excessively low birth rate and emigration in Portugal;
- 4) Development of a similar project in Portugal or in another European country
- 5) Tendency over the last decades for the continuous reduction of the national industrial activity, in particular in the areas of cargo and passenger transportation and the associated activity of marine construction.

12.5. CONCLUSÕES:

A licenciatura em Engenharia Naval é uma das licenciaturas nucleares numa instituição com as particularidades e potencialidades do IUE.

Esta área tem atualmente uma quase ausência de respostas formativas em Portugal, apesar do reconhecimento alargado do seu interesse estratégico para o desenvolvimento e competitividade nacionais. A par de uma variedade de argumentos que justificam a criação deste ciclo de estudos interessa ainda sublinhar algumas características que fortalecem esta proposta. Em primeiro lugar, a intenção do seu plano de estudos no equilíbrio das valências estruturais que pretende lecionar nas diferentes áreas base, assim como uma forte ênfase na reestruturação curricular da área científica, culminando numa formação superior com quatro perfis e devidamente alinhada com as tendências mais recentes do sector naval e não supridas pela oferta actual das instituições de ensino superior nacionais, em particular, nas áreas da Engenharia Offshore e Tecnologia de Embarcações Pequenas.

Esta intenção funda-se no objetivo de assegurar aos alunos deste ciclo de estudos, não só os conhecimentos teóricos que os dotem de saberes e competências estruturais e abrangentes, que lhes permitam ter uma perspectiva complexa e multifacetada sobre a realidade de desenvolvimento de projetos de Engenharia Naval, mas também de conhecimentos práticos e especializados, que lhes permitam ter respostas prontas num ambiente de prática profissional, gerando uma fácil e bem sucedida integração no mercado de trabalho. Por último, transversal ao plano de estudos mas subjacente a toda esta proposta está uma filosofia de ensino individualizado, em pequenos grupos de alunos, possibilitando aprendizagens participadas e acompanhadas, por oposição a ensinamentos massificados, tal como visa o processo de Bolonha.

12.5. CONCLUSIONS:

The degree in Naval Engineering is one the core degrees in an institutions with the characteristics and potentials of the IUE. This field of study currently has an almost absence of formative offers in Portugal, despite the widespread recognition of its strategic importance for the national development and competitiveness.

Along with a variety of arguments to justify the creation of this course of study also it should be highlighted some interesting features that strengthen this proposal. First, the intent of this study plan on the balance of valences on the teaching of structural basis in different areas, as well as the strong emphasis of curricular restructuring process on the scientific area of the degree, culminating in a higher education degree with four streams properly aligned with the most recent tendencies of the marine sector and, therefore, covers those areas of technology not yet fulfilled by current national higher education institutions. In particular, in the areas of Offshore Engineering and Small Craft Technology.

This intention is based on the goal of ensuring to the students of this course, not only the basic theoretical knowledge that equips them with the necessary structural and comprehensive skills, enabling them to gain perspective on the complex and multifaceted reality of project development in Naval Engineering, but also the practical and specialized knowledge that allows for prompt responses in a professional environment, generating an easy and well succeed integration in the job market.

Finally, cross-curriculum but underlying all this proposal is a philosophy of individualized instruction in small groups of students, allowing participating and learning together, as opposed to teaching commoditized, such as the Bologna process aims.

