

# ACEF/2021/0306742 — Guião para a auto-avaliação

---

## I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

### 1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.  
*ACEF/1314/0306742*

1.2. Decisão do Conselho de Administração.  
*Acreditar*

1.3. Data da decisão.  
*2017-06-07*

### 2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

---

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).  
[2.\\_MENO Medidas \(PT UK\).pdf](#)

### 3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

---

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?  
*Sim*

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*Foi criado um novo ramo em Sistemas Oceânicos que reflete o interesse crescente por assuntos ligados à exploração do mar sob várias formas, nomeadamente energética, com as vertentes de exploração de petróleo e gás e de minérios no fundo do mar envolvendo submergíveis.*

*A criação do novo ramo em Sistemas Oceânicos foi acompanhada da alteração da designação do ciclo de estudos de “Mestrado em Engenharia Naval” para “Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica (MENO)”, uma designação mais abrangente e mais moderna que reflete melhor o ensino ministrado e que alinha a designação deste curso com outros que existem noutros países, em particular os de língua mais próxima, como o Brasil e Espanha.*

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*A new specialization profile in Ocean Systems was created reflecting the growing interest in issues related to the exploration of the sea in various forms, namely energy, with the exploration of oil and gas and minerals on the seabed involving submersibles.*

*With the creation of the new profile in Ocean Systems the designation of the study programme was changed from “Naval Architecture and Marine Engineering” to “Naval Architecture and Ocean Engineering”, a broader and more modern designation that better reflects the teaching provided and aligns the designation of this study programme with others offered in other countries, in particular in those with a closer language, such as Brazil and Spain.*

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?  
*Sim*

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*A introdução do novo ramo em Sistemas Oceânicos foi acompanhada por algumas modificações no plano de estudos, nomeadamente, criaram-se 3 novas Unidades Curriculares e foi ajustado o conteúdo de várias UCs.*

*As 3 UCs criadas são: “Sistemas Flutuantes de Produção”, “Sistemas Submarinos de Produção” e “Plataformas Oceânicas” de 6 ECTS, oferecidas no 2º e 3º semestres do ramo. Estas novas UCs da área científica de Engenharia e*

**Arquitetura Naval permitem a especialização correspondente à designação do novo ramo em Sistemas Oceânicos.**

**As restantes unidades curriculares do ramo de Sistemas Oceânicos são comuns aos outros ramos já existentes de Projeto e Construção Naval e Transporte Marítimo e Portos, permitindo assim uma extensa formação comum a todos os alunos que frequentem este Mestrado, independentemente da especialização que escolhem.**

**O âmbito da UC de Projeto de Navios II foi alargado de forma a abranger o novo perfil de especialização, passando a designar-se “Projeto de Navios e Sistemas Oceânicos”**

**3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.**

***The introduction of the specialization profile in Ocean Systems was accompanied by some changes in the study plan, namely, 3 new course units were created and the content of several UCs was adjusted.***

***3 new UCs are "Floating Production Systems", "Subsea Production Systems" and Ocean Platforms", all of 6 ECTS, offered in the 2nd and 3rd semesters of the profile. These new UCs of the scientific area of Naval Architecture and Marine Engineering allow the specialization corresponding to the designation of the new profile in Ocean Systems.***

***The remaining course units of the Ocean Systems profile are common to the other existing profiles of Ship Design and Shipbuilding and Maritime Transportation and Ports, thus allowing extensive common training to all students attending this master's degree, regardless of the specialization profile they choose.***

***The scope of the UC “Ship Design II” has been extended to cover the new specialization profile, changing its name to “Ship and Ocean Systems Design”.***

#### **4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)**

---

**4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?**  
**Não**

**4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.**  
**<sem resposta>**

**4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.**  
**<no answer>**

**4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?**  
**Não**

**4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**  
**<sem resposta>**

**4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**  
**<no answer>**

**4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?**  
**Não**

**4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**  
**<sem resposta>**

**4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**  
**<no answer>**

**4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o**

anterior processo de avaliação?

*Não*

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

*<sem resposta>*

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

*<no answer>*

## 1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

*Universidade De Lisboa*

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Instituto Superior Técnico*

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

*Engenharia Naval e Oceânica*

1.3. Study programme.

*Naval and Oceanic Engineering*

1.4. Grau.

*Mestre*

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5\\_MENO\\_Alt\\_18-19.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

*Engenharia e Arquitectura Naval*

1.6. Main scientific area of the study programme.

*Naval Architecture and Marine Engineering*

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

*525*

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

*NA*

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

*NA*

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

*120*

**1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):**

**2 anos/4 Semestres**

**1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):**

**2 years/4 Semesters**

**1.10. Número máximo de admissões.**

**20**

**1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.**

*O número de vagas atuais do Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica colocadas a concurso é de 20 . Com um número máximo de admissões de 90 deixamos espaço para vagas para estudantes internacionais e para possíveis aumentos no número de vagas a concurso, mediante decisão dos órgãos gestão da escola.*

**1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.**

*The present number of admissions in the Master degree of Naval Architecture and Ocean Engineering is 20. With a new maximum number of admissions of 90 we have more opportunities to admit international students and a possible increase of vacancies in the application process, in case of a positive decision of the school management board.*

**1.11. Condições específicas de ingresso.**

*Podem candidatar-se ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre:*

- a) Titulares que tenham terminado no IST uma licenciatura de 1.º ciclo, ou o 1.º ciclo de um mestrado integrado, sem coerência científica com o curso de 2.º ciclo a que se candidatam;*
- b) Titulares de uma formação de 1.º ciclo na área de Ciências e Tecnologia;*
- c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
- d) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão científico estatutariamente competente da instituição de ensino superior onde pretendem ser admitidos;*
- e) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que ateste a sua capacidade para realização do mestrado a que se candidatam.*

**1.11. Specific entry requirements.**

*The students that meet the requirements below may apply for the 2nd cycle:*

- a) those who have concluded a 1st cycle degree programme, or a 1st cycle of an Integrated MSc Programme, which do not have scientific consistency with the 2nd cycle for which they apply;*
- b) those who hold a 1st cycle degree in the area of Science and Technology (except for the 2nd cycle in Architecture which presupposes a 1st cycle programme in Architecture);*
- c) those who hold of a foreign degree following a 1st cycle programme organized under the principles of the Bologna process by a State adhering to this Process;*
- d) those who hold a foreign degree recognized as meeting the objectives of the 1st cycle programme by the statutory competent scientific body of the higher education institution where they intend to be admitted.*
- e) those who have a school, scientific or professional background, certifying their capacity to carry out a MSc for which they apply.*

**1.12. Regime de funcionamento.**

**Diurno**

**1.12.1. Se outro, especifique:**

**n.a**

**1.12.1. If other, specify:**

**n.a.**

**1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

**Campus Alameda**

**1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República**

(PDF, máx. 500kB).

[1.14.\\_Desp n.º 6604-2018 5 jul\\_RegCreditaçãoExpProfissional.pdf](#)**1.15. Observações.***n.a.***1.15. Observations.***n.a.***2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.****2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)**

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

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Tronco Comum

Transportes Marítimos e Portos

Projecto e Construção Naval

Sistemas Oceânicos

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

Common Branch

Maritime Transportation and Ports

Ship Design and Shipbuilding

Ocean Systems

**2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)****2.2. Estrutura Curricular - Projecto e Construção Naval****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Projecto e Construção Naval***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Ship design and Shipbuilding***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Arquitectura Naval/Naval Architecture and Marine Engineering	EAN	96	18	Das 8 UCs opcionais escolher no mínimo 18 ECTS para obtenção do grau.
Opção Livre/Free Option	OL	0	0	
Termofluidos e Tecnologias de Conversão de Energia/Thermofluids and Energy Conversion Technologies	TTCE	6		
<b>(3 Items)</b>		<b>102</b>	<b>18</b>	

**2.2. Estrutura Curricular - Transporte Marítimo e Portos****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Transporte Marítimo e Portos*

**2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)****Maritime Transportation and Ports****2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Arquitetura Naval / Naval Architecture and Marine Engineering	EAN	102	12	Das 4 UCs opcionais escolher no mínimo 12 ECTS para obtenção do grau.
Termofluidos e Tecnologias de Conversão de Energia/Thermofluids and Energy Conversion Technologies	TTCE	6		
<b>(2 Items)</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	

**2.2. Estrutura Curricular - Sistemas Oceânicos****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).****Sistemas Oceânicos****2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)****Ocean Systems****2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Arquitetura Naval / Naval Architecture and Marine Engineering	EAN	108	12	Das 5 UCs opcionais escolher no mínimo 12 ECTS para obtenção do grau.
Opção Livre / Free Option	OL	0	0	
<b>(2 Items)</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	

**2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.**

**2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.**

*Ao nível da aprendizagem foram implementadas várias estratégias para aumentar o papel ativo dos estudantes: 1) utilização de ferramentas digitais que permitem um feedback do acompanhamento das matérias pelos alunos (e.g. Kahoot); 2) utilização da plataforma MOOC.Tecnico para aprendizagem à distancia e para avaliação total ou parcial de UC; 3) utilização de técnicas de “flipped-classroom” com envolvimento dos estudantes na sala de aula em processos de avaliação mútua e feedback; 4) integração de estudantes em projetos e realização de dissertações de mestrado em centros de investigação e/ou empresas, por vezes inseridos em projetos nacionais ou internacionais; 5) projetos multidisciplinares desenvolvidos pelos estudantes de vários cursos, como a construção de uma embarcação de propulsão solar; 6) organização de jornadas técnicas de engenharia e tecnologia marítima, cursos, estágios de Verão, participação em atividades da área científica para desenvolvimento de competências transversais*

**2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.**

*In terms of learning, different strategies have been explored and implemented to increase the students' active role, in particular: 1) the use of digital tools that allow students to give almost instantaneous feedback of the subjects (e.g. Kahoot); 2) the use of MOOC.Tecnico platform for distance learning to evaluate the course units totally or partially; 3) the use of flipped-classroom techniques by getting students involved in classroom in mutual evaluation processes and*

*feedback; 4) the integration of students under MSc dissertations in teams of the research institutes units and/or companies, often involved in national or international projects; 5) multidisciplinary projects developed by the students of different programmes, e.g, the construction of a solar boat; 6) the organisation of technical meetings on maritime technology and engineering, short courses, Summer internships, participation in departmental activities, among others, which allow the development of crosscutting skills*

### 2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

*No âmbito do QUC é pedido aos estudantes que preencham um quadro com a informação sobre a No âmbito do preenchimento dos inquéritos QUC (Qualidade das Unidades Curriculares) os estudantes têm de preencher uma questão relativa à carga de trabalho relativa a cada UC. A informação obtida a partir de todos os estudantes de cada UC é compilada e tratada para comparar a carga prevista com a carga estimada pelos estudantes. Quando há um grande desajuste entre a carga estimada e a carga prevista (superior a 1,5 ECTS) a situação é analisada no âmbito da Comissão QUC do Conselho Pedagógico. Nos casos em que se justifique é estabelecido um plano de ação envolvendo a área científica e a coordenação do MENO*

### 2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

*Under the QUC forms (Course Unit Quality System), students must answer a question related to the workload involved in each UC. The information obtained from all students in each QUC is compiled and treated to compare the expected workload with the workload estimated by the students. When the imbalance between the estimated workload and the expected workload is significant (greater than 1,5 ECTS) the situation is analysed under the QUC Committee of the Pedagogical Council. Where applicable, a plan of action is devised by getting scientific area and programme coordinators of MENO involved.*

### 2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

*Em julho de cada ano são efetuadas reuniões de coordenação dos vários cursos, de forma a calendarizar o trabalho exigido aos estudantes ao longo dos semestres letivos e dos períodos de avaliação, de forma a distribuir o trabalho dos estudantes ao longo do tempo, dando-se especial ênfase à aprendizagem contínua. Esta calendarização atempada permite ao estudante planear o seu ano lectivo/semestre, potenciando o sucesso escolar. No âmbito do preenchimento dos inquéritos QUC (Qualidade das Unidades Curriculares) os estudantes têm de preencher um bloco de questões específicas relativo à aquisição e/ou desenvolvimento de competências obtidas no âmbito de cada UC, que inclui perguntas sobre o desenvolvimento de conhecimentos e compreensão das matérias, bem como a melhoria da capacidade de aplicação de conhecimentos de forma autónoma e de desenvolvimento do sentido crítico na utilização prática das mesmas.*

### 2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

*Every year in July, meetings are held with programme coordinators, in order to schedule the work required from students throughout the semesters and evaluation periods. The purpose is to distribute student workload throughout time, giving special attention to continuous learning. This timely scheduling allows the student to plan his academic year/semester, enhancing academic achievement. Under the QUC surveys, students should complete a number of specific questions regarding the acquisition and/or development of skills acquired under each QUC, in particular about the development of knowledge and understanding of subject matters, and improvement of the capacity of application of knowledge autonomously and development of critical judgment in their practical application.*

## 2.4. Observações

---

### 2.4 Observações.

*O ciclo de estudos sofreu uma importante alteração na sua estrutura curricular desde a última avaliação com a criação de um novo perfil de especialização em “Sistemas Oceânicos”. A criação deste novo perfil foi acompanhada pela atualização da designação do ciclo de estudos para “Engenharia Naval e Oceânica”, uma designação mais adequada à formação ministrada e em linha com a designação adotada para ciclos de estudos semelhantes noutros países.*

*A formação especializada em Sistemas Oceânicos é fornecida por 3 novas unidades curriculares (UCs): “Sistemas Flutuantes de Produção”, “Sistemas Submarinos de Produção” e “Plataformas Oceânicas”. Desta forma, o ciclo de estudos fornece uma formação mais abrangente que cobre os aspetos tradicionais do projeto e construção de navios, do transporte marítimo e portos, mas também o projeto e a operação de outros equipamentos, tais como, estruturas fixas e flutuantes para exploração de recursos oceânicos como por exemplo petróleo e gás, energia eólica, energia das ondas e aquicultura.*

*Independentemente do perfil de especialização escolhido, o ciclo de estudos proporciona um equilíbrio entre formação especializada fornecida por 3 UCs específicas em cada um dos três perfis, e formação genérica na área científica de Engenharia e Arquitetura Naval, fornecida por um conjunto de UCs de tronco comum.*

**As alterações no plano curricular proporcionam uma formação sólida e abrangente que reflete o âmbito e o progresso da investigação e tecnologia e vai ao encontro do ensino em Engenharia Naval e Oceânica oferecido nas melhores escolas europeias.**

#### 2.4 Observations.

**The study programme has undergone important changes in its curricular structure since the previous assessment with the creation of a new specialization profile in “Ocean Systems”. In parallel with the creation of the new profile, the designation of the study programme has been updated to “Naval Architecture and Ocean Engineering”, a designation more appropriate to the training provided and in line with the designation adopted for similar study programmes in other countries.**

**The specific training in Ocean Systems is provided by 3 new course units (UCs): “Floating Production Systems”, “Subsea Production Systems” and “Ocean Platforms”. This way, the study programme offers a comprehensive training that covers the traditional aspects of ship design and construction, of maritime transportation and ports, but also covers the aspects of design and operation of other equipment, such as fixed and floating structures for exploration of ocean resources such as oil and gas, wind energy, wave energy and aquaculture.**

**Regardless of the specialization profile chosen, the study programme offers a balance between specific training provided by 3 specific UCs in each of the three profiles, and generic training in the scientific area of Naval Architecture and Marine Engineering, provided by a set of common profile UCs.**

**The changes in the study programme provide a solid and comprehensive training that reflects the scope and progress of research and technology and goes in tandem with the existing teaching practices in Naval Architecture and Ocean Engineering offered in the best European schools.**

## 3. Pessoal Docente

### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

#### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

**Prof. Carlos António Pancada Guedes Soares - Coordenador do MENO**

**Prof. Ângelo Manuel Palos Teixeira - Coordenador-Adjunto do MENO**

**O Coordenador e Coordenador-Adjunto do MENO são docentes do Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica.**

### 3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

#### 3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Carlos António Pancada Guedes Soares	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA DE CONSTRUCAO NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Roberto Vettor	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Naval	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ângelo Manuel Palos Teixeira	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Tiago Alexandre Rosado Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA E ARQUITECTURA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Alberto Caiado Falcão de Campos	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA DE CONSTRUCAO NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Manuel Duarte de Pinho Moutinho	Equiparado a Assistente ou equivalente	Licenciado		ENGENHARIA MECANICA	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
Yordan Ivanov Garbatov	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

José Manuel Antunes Mendes Gordo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Manuel Ribeiro Costa Baltazar	Assistente ou equivalente	Licenciado	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Lis Mara Rocha Silva	Assistente Estagiário ou equivalente	Mestre	Engenharia Oceânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Sergey Sutulo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Rego da Cunha de Eça	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Sérgio Bruno Nogueira Ribeiro e Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Ricardo Centeno da Costa	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado	ENGENHARIA NAVAL	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
Baiqiao Chen	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre	Design and Construction of Naval Architecture	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Francisco Jorge Gomes Lopes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre	GESTÃO DE PROJECTOS	0	<a href="#">Ficha submetida</a>
Manuel Filipe Simões Franco Ventura	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Shan Wang	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Naval	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Maurício Videiro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Oceânica	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
				<b>1560</b>	

<sem resposta>

### 3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

#### 3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

##### 3.4.1.1. Número total de docentes.

19

##### 3.4.1.2. Número total de ETI.

15.6

#### 3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

##### 3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.\*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	15	96.153846153846

#### 3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

##### 3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically

**qualified teaching staff – staff holding a PhD**

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	12.2	78.205128205128

**3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado****3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	13	83.3333333333333
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0

**3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação****3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	8	51.282051282051
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	1	6.4102564102564

**4. Pessoal Não Docente****4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**

*A identificação dos funcionários não docentes (FND) afetos à MENO é difícil de elaborar uma vez que a organização do IST prevê a afetação dos FND a departamentos e não a cursos, estando muitos funcionários a dar apoio a diversos cursos ou Centros de I&D. Os serviços de apoio ao MENO dividem-se pela Área Académica, o Núcleo de Apoio ao Estudante (NAPE), a Direção dos Serviços de Informática (DSI) e as Bibliotecas. Tendo em conta que os funcionários afetos à Área Científica de Engenharia e Arquitetura Naval do DEM são os que maior influência tem no funcionamento do MENO são incluídos nesta contabilização apenas esses, tendo em conta que nenhum deles se dedica a tempo inteiro ao MENO, porque dão igualmente apoio aos outros ciclos de estudo (LENO e DENO) e ao Centro de Investigação associado (CENTEC).*

*Técnicos de Informática – 1*

*Técnicos Superiores – 2*

**4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.**

*The identification of nonteaching staff (FND) assigned to MENO is difficult to draw since the organization of the IST provides for the allocation of FND departments and not the courses, with many staff to support several courses or centers of R & D. The support service to MENO is divided by the Academic Area, the Center for Student Support (NAPE), the Center of Informatics (DSI), and Libraries. Given that the staff assigned to the Scientific Area of Naval Architecture and Marine engineering of DEM are the ones that have the greatest influence on the functioning of MENO they are the only included in this report, despite the fact that none of them is dedicated full time to MENO, because they also provide support to other courses of study (DENO and LENO) and the Associated Research Centre (CENTEC).*

**Computer technician 1**  
**Administrative Staff 2**

**4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leção do ciclo de estudos.**

**Licenciatura**

**4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**

**Bachelor**

## 5. Estudantes

### 5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

---

**5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso**

**5.1.1. Total de estudantes inscritos.**

36

**5.1.2. Caracterização por género**

**5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	81
Feminino / Female	19

**5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.**

**5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year**

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular do 2º ciclo	15
2º ano curricular do 2º ciclo	21
	<b>36</b>

### 5.2. Procura do ciclo de estudos.

---

**5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º de candidatos / No. of candidates	11	11	7
N.º de colocados / No. of accepted candidates	6	11	7
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	17	18	12
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

---

**5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.**

*O 2º ciclo de estudos (MENO) tem 20 vagas para ingresso por ano, das quais cerca de 10 são preenchidas por estudantes portugueses, maioritariamente provenientes do 1º ciclo de estudos (LENO), sendo outras vagas preenchidas por alunos estrangeiros ou por alunos de outras formações de base.*

*A razão principal para este pequeno número de estudantes provenientes do LENO é o facto de alguns estudantes que entram no LENO pretenderem diversificar a formação a nível de mestrado, inclusivamente prosseguindo os seus estudos em universidades estrangeiras.*

*No ano escolar de 2020/2021, notou-se um aumento do número de estudantes portugueses no MENO.*

*Deve também referir-se que o MENO tem tipicamente cerca de 30 a 40 estudantes estrangeiros de intercâmbio que frequentam o MENO para além das vagas disponíveis, tanto do programa ERASMUS como de intercâmbios bilaterais do Brasil, China, Índia, Coreia e Japão.*

**5.3. Eventual additional information characterising the students.**

*The 2nd cycle of studies (MENO) has 20 vacancies per year, of which 10 are occupied by Portuguese candidates, coming mainly from the 1st cycle of studies (LENO), being the other vacancies filled by foreign students or students from other basic training programmes.*

*The main reason for this low number of students coming from LENO, is the fact that some LENO students want to diversify their training at the master level, or even continuing their studies at foreign universities.*

*In the year of 2020/2021, it is noticeable some increase in Portuguese students in MENO.*

*It should also be pointed out that MENO typically has about 30 to 40 foreign exchange students who attend MENO in addition to the available vacancies, from both the ERASMUS program and bilateral exchange programs with Brazil, China, India, Korea and Japan.*

**6. Resultados****6.1. Resultados Académicos****6.1.1. Eficiência formativa.****6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency**

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	12	14	16
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	9	14	9
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	0	5
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	0	2
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	1	0	0

**Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.**

**6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).**

*Este campo só deve ser preenchido para programas de doutoramento, pelo que no caso deste ciclo de estudos não necessita de ser preenchido.*

**6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).**

*This field is only for PhD programmes so it is not applied for this study programme.*

**6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.**

*Ainda no âmbito do QUC está prevista a apresentação dos resultados semestrais de cada UC não só ao coordenador*

*de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UC, em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor no sistema de informação um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UC ao longo do ano letivo. Por ora o QUC apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.*

### 6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

*As part of the QUC system, half yearly results of each course unit must also be submitted not only to the course coordinator, but also to the heads of departments that are responsible for the course units, particularly the results of evaluation of the course unit that comprises academic success. The course coordinator also has a set of analytical tools that allow him/her to analyze and monitor the academic achievement of the different course units throughout the academic year.*

*This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.*

### 6.1.4. Empregabilidade.

#### 6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

*- Dados oficiais da direção geral de estatísticas da educação e da ciência (DGEEC) relativos aos diplomados no MENO inscritos em centros de emprego*

*(Fonte: DGEEC dezembro 2019)*

*Total Diplomados 2015-2018: 28*

*Total de desempregados com habilitação superior obtida entre 2015 e 2018: 0*

*% de desempregados com habilitação superior obtida entre 2015 e 2018: 0%*

*- Dados oficiais do Observatório de Empregabilidade do IST:*

*Fonte: Inquérito anual à situação profissional dos recém-diplomados do MENO*

*População inquirida: Diplomados do MENO que concluíram o curso no ano letivo 2016/17*

*Aplicação do questionário: Junho 2019 a Janeiro de 2020*

*nº diplomados 16/17: 12*

*nº Inquiridos 16/17: 7*

*% de resposta: 58.3%*

*% Diplomados a desempenhar atividade remunerada: 71.4%\**

*% Obtenção de emprego 6 meses após a conclusão do curso: 57%\**

*\*valores estimados a partir de amostra com baixa representatividade (7 respostas)*

#### 6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

*- Official data from the General Directorate of Statistics of Education and Science (DGEEC) on MENO's graduates registered in employment centres*

*(Source: DGEEC December 2019)*

*Total Graduates 2015-2018: 28*

*Total unemployed with higher education obtained between 2015 and 2018: 0*

*% of unemployed with higher education obtained between 2015 and 2018: 0%.*

*- Official data from IST Graduate Employability Observatory (ISTEO) :*

*Source: Annual survey on the professional situation of new MENO's graduates*

*Population surveyed: MENO's graduates who completed the course in the school year 2016/17*

*Implementation of the questionnaire: June 2019 to January 2020*

*nº graduates 16/17: 12*

*nº Inquiry 16/17: 7*

*Answer %: 58,3%*

**% Paid employment graduates: 71.4%\***  
**% 1st job until 6 months after graduation: 57% \***

*\* values estimated from a sample with low representativity (7 replies)*

#### 6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

*Os dados DGEEC relativos aos diplomados inscritos em centros de emprego permitem verificar que o Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica não apresenta diplomados recentes em situação de desemprego. Estas estatísticas são calculadas a partir de uma amostra de 28 diplomados e abrange o período entre 2015 e 2018.*

*Por outro lado, os dados mais recentes do Observatório de Empregabilidade do IST mostram uma taxa de empregabilidade de 71.4% e uma percentagem de inserção profissional até 6 meses após a conclusão do curso de 57%. No entanto, estes indicadores foram estimados a partir de uma amostra com baixa representatividade (apenas 7 respostas) e, portanto, não refletem adequadamente a real empregabilidade dos graduados do MENO que são tipicamente um número baixo. Refira-se ainda que as 7 respostas mostraram que todos os diplomados inquiridos se encontram-se a desempenhar funções na sua área de formação em Portugal em instituições tais como Technip FMC, Euroshide e Vera Navis.*

#### 6.1.4.2. Reflection on the employability data.

*Data from DGEEC on graduates registered in employment centres show no unemployment among the recent graduates in Naval Architecture and Ocean Engineering. These statistics have been calculated from a sample of 28 graduates and cover the period between 2015 and 2018.*

*On the other hand, the most recent data from the IST Graduate Employability Observatory show an employability rate of 71.4% and a percentage of professional insertion up to 6 months after completion of the course of 57%. However, these indicators have been estimated from a sample with low representativity (only 7 responses) and, therefore, do not adequately reflect the real employability of the MENO graduates who are typically a low number. It should also be noted that the 7 responses showed that all the graduates surveyed are working in their area of expertise in Portugal at institutions such as Technip FMC, Euroshide and Vera Navis.*

## 6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

**6.2.1. 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	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Engenharia e Tecnologia Naval e Oceânica	Excelente	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	16	n.a.

#### Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

**6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.**

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/8b5d070b-13b2-2b55-3d5a-5fd10d48b5b3>

**6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:**

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/8b5d070b-13b2-2b55-3d5a-5fd10d48b5b3>

**6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.**

*Ao longo destes anos em análise o CENTEC estabeleceu vários contratos de prestação de serviços com várias empresas nacionais e estrangeiras das quais se destacam a GALP, PETROGAL, American Bureau of Shipping.*

**6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.**

*In the last years CENTEC have conducted several activities for consultancy services with national and international*

companies, as GALP, PETROGAL, Americam bureau of Shipping.

**6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.**

*O Centro de Engenharia e Tecnologia Naval e Oceânica é o centro de investigação associado ao MENO e participa em vários projetos de I&D nacionais e internacionais, além de ter algumas atividades de prestação de serviços e consultoria. Em 2020 estavam a decorrer 2 projetos com financiamento da UE e 12 projetos financiados pela FCT, o que implica uma média de financiamento anual de cerca de 500.000€.*

*Em termos de serviços, o CENTEC tem contratos de prestação de serviços com empresas de cerca de 50.000€/ano. Para além dos projetos o CENTEC organiza cerca de duas conferências internacionais por ano permitindo aos seus alunos participarem e terem um primeiro contacto com a comunidade científica nacional e estrangeira.*

**6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.**

*The Centre for Marine Technology and Ocean Engineering is the R&D centre associated to the Master degree in Naval Architecture and Ocean Engineering and participates in several national and international R&D projects, and have some activities for consultancy services. In 2020 two projects were underway with funding from the EU and 12 projects funded by FCT, implying an average annual funding of about € 500,000.*

*In terms of services, CENTEC have service contracts with companies about € 50,000 / year. Besides the projects, CENTEC also organizes two international conferences per year, allowing the students to have the first contact with the national and international scientific community.*

### 6.3. Nível de internacionalização.

#### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

##### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	41
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	46
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	8
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	7
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	1

**6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).**

**6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).**

*Como membro efetivo do CLUSTER, o IST subscreve um convénio sobre reconhecimento mútuo de graus académicos, que permite aos alunos de uma das escolas prosseguirem estudos noutra escola do consórcio. Através de programas de mobilidade, o IST permite que os seus alunos estudem 1 ou 2 semestres no estrangeiro.*

*Podem ser na Europa ao abrigo do Programa ERASMUS (72), no Brasil (46) e noutros países da América Latina através do programa SMILE(10). O Programa TIME (6) permite a obtenção de diplomas de duplo grau. Os alunos do IST podem frequentar cursos de curta duração no estrangeiro através do Programa ATHENS ou ainda recorrer aos Programas IAESTE e VULCANUS, para a realização de estágios profissionais em empresas/centros de investigação.*

*O MENO tem atualmente 28 Acordos ERASMUS em vigor com Universidades Europeias, recebendo mais de 20 alunos/ano e do Brasil cerca de 4 alunos/ano, provenientes de várias universidades brasileiras que lecionam o curso de Engenharia Naval e Oceânica.*

**6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).**

*As an effective member of the CLUSTER, IST aligns itself with an agreement on mutual recognition of academic degrees, which allows the students of any schools to continue their studies at another school in the consortium. Through various programs of mobility, IST offers its students the opportunity to study one or two semesters abroad. These studies can be made in Europe under ERASMUS Program (72), in Brazil (46) and other Latin America countries through SMILE Program (10). The Program TIME (6) allows obtaining double degree diplomas. The IST students can attend short courses abroad, through Program ATHENS or even resort to IAESTE and VULCANUS Programs, for internships in professional companies and R&D centers.*

*MENO has actually 28 Erasmus agreements with European Universities, & receives an average of more than 20*

*students per year & from Brasil around 4 students per year, from the different Brazilian universities that also offer the degree in Naval Architecture & Ocean Engineering.*

#### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

---

##### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

*O Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica reflete a qualidade da investigação científica e do desenvolvimento tecnológico do Técnico, Universidade de Lisboa, reconhecida internacionalmente como uma escola líder nesta área, de acordo com o Ranking de Xangai de Universidades na área de Engenharia Naval Oceânica, onde ocupa o 2.º lugar na Europa e o 5.º a nível mundial (em 2019).*

*Como pontos fortes do ciclo de estudos destacam-se:*

*A elevada percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos que reflete o reconhecimento internacional da qualidade da formação e a participação do ciclo de estudos em vários programas de intercâmbio; Percentagem elevada de docentes com atividade significativa no centro de investigação associado ao curso (CENTEC), um centro de investigação de renome internacional, o que permite desenvolver trabalhos de dissertação no âmbito de projetos de investigação relevantes.*

*Número considerável de candidatos ao novo perfil em Sistemas Oceânicos e a facilidade com os diplomados do ciclo de estudos com esta especialização encontraram emprego no sector.*

##### 6.4. Eventual additional information on results.

*The master' programme on Naval Architecture and Ocean Engineering reflects the quality of scientific research and technological development at Técnico, University of Lisbon, internationally recognized as a leading school in this area, according to the Shanghai Ranking of Worldwide Universities in Naval Architecture and Ocean Engineering, where is ranked 2nd in Europe and 5th worldwide (in 2019).*

*The main strong points of the study programme include:*

*The high percentage of foreign students enrolled in the study programme that reflects the international recognition of the quality of the training provided and the participation of the study programme in several international exchange programmes;*

*High percentage of faculty members with significant research activity at the research centre associated with the study plan (CENTEC), which allows dissertation works to be developed under the scope of relevant research projects.*

*Considerable number of candidates in the new profile in Ocean Systems and the low unemployment rate of the graduates with this specialization.*

## 7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

### 7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

---

#### 7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

*Sim*

#### 7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

[http://cgq.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/76/manualqualidadev03\\_00.pdf](http://cgq.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/76/manualqualidadev03_00.pdf)

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

[7.1.2.\\_r3a\\_meno\\_2018\\_19\\_c.pdf](#)

### 7.2 Garantia da Qualidade

---

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

*Nos últimos anos o IST assumiu como objetivo estratégico da escola o desenvolvimento de um Sistema Integrado de*

**Gestão da Qualidade (SIQuIST), com o objetivo de promover e valorizar a cultura de qualidade desenvolvida no IST, com a institucionalização de um conjunto de procedimentos que imprimam a melhoria contínua e o reajustamento, em tempo real, dos processos internos. O modelo abrange as 3 grandes áreas de atuação do IST-Ensino, ID&I, e transferência de tecnologia, assumindo-se como áreas transversais os processos de governação, gestão de recursos e internacionalização da escola. No Ensino estão instituídos vários processos de garantia da qualidade, destacando-se: o Guia Académico, Programa de Tutorado, QUC (subsistema de garantia de qualidade das unidades curriculares), e R3A (Relatórios anuais de autoavaliação) que incluem indicadores decorrentes do desenvolvimento de inquéritos e estudos vários. A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos, está em curso a extensão destes dois últimos ao 3º ciclo.**

**7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.**

***In the last years, IST has assumed as the school strategic objective the development of an Integrated Quality Management System of IST (SIQuIST), with the objective of promoting and improving the quality culture developed at IST, by institutionalising a set of procedures that could reinforce the continue upgrade and radjustment in real-time of the internal procedures. The model covers the three major areas of IST action: -Education, RD&D, and technology transfer, taking as cross-cutting areas of governance processes, resource management and school internationalization. In Teaching, several quality assurance processes are instituted, namely: the Academic Guide, Tutoring Program, QUC (curricular units' quality assurance subsystem), and R3A (Annual Self-Assessment Reports) that include indicators resulting from the development of various surveys and studies. Operating fully in the 1st and 2nd cycles, the extension to the 3rd cycle is in progress.***

**7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.**

***A coordenação e gestão do SIQuIST cabe ao Conselho para a Gestão da Qualidade da instituição (CGQ), o qual é dirigido pelo Presidente do IST, ou pelo membro do CGQ em quem este delegar essas competências. Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações emanadas pelos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos relativos à avaliação da qualidade a prosseguir pelo IST no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do SIQuIST, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de medidas de correção que considere adequadas ao bom desempenho e imagem da Instituição. Para além do Presidente do IST integram o CGQ: um membro do Conselho Científico, um docente e um aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores da Áreas de Estudos e Planeamento e de Qualidade e Auditoria Interna, e o Presidente da Associação de Estudantes do IST.***

**7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.**

***The SIQuIST is coordinated and managed by the institution's Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the***

***President of IST, or by the member of the CGQ to whom he delegates that power.***

***Under the national accreditation and evaluation framework and under the law and in compliance with the guidelines issued by the IST's bodies, the CGQ is responsible for proposing and promoting the procedures regarding the quality evaluation to be pursued by the IST under its activities of teaching, R&DI, technology transfer and management, as well as analyzing how the SIQuIST works, elaborating assessment reports and giving an opinion on proposals of corrective measures deemed fit to the sound performance and image of the institution.***

***The CGQ comprises the President of IST, a member of the Scientific Board, a teacher and a student of the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning & Studies and Internal Quality and Audit Offices and the President of Students'***

***Association of IST.***

**7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

***A avaliação dos docentes é definido no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do IST (RADIST)" (Despacho Reitoral nº 4576/2010, DR 2ª Série, nº 51 de 15 de março). Permite a avaliação quantitativa dos docentes, e reflete-se sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de julho). Foram produzidas atualizações do RADIST aprovadas pelos Órgãos do IST e publicadas no Despacho Reitoral no. 262/2013, DR 2ª Série, N.º 4 de 7 de janeiro de 2013. Como parte do processo de melhoria, o Conselho Científico designou uma comissão para analisar melhorias a implementar durante o quadriénio 13-16, alinhadas com o plano estratégico do IST. A avaliação pedagógica é efetuada usando o Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares e baseia-se em inquéritos aos alunos, avaliação pelos coordenadores e delegados de curso, realização de auditorias de qualidade e elaboração de códigos de boas práticas.***

**7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and**

**professional development.**

*The performance assessment of IST teaching staff relies on the “Performance bylaw of the IST Teachingstaff” (Rectorial Order 4576/2010, O.J. 2nd Series, No. 51/15 March). The quantitative assessment of the teaching staff performance is reflected in different strands, namely, on the allocation of teaching tasks that is governed by the Rectorial Order 8985/2011 (O.J., 2nd Series, No. 130/8 July). Updates to the RADIST were adopted by the bodies of IST and published in the Official Journal (Rector’s Order No. 262/2013, 2nd Series, No.4 January 7, 2013). The Scientific Boards appointed an ad hoc committee to deal with improvement activities to be put in practice for the 13-16 period, duly in line with the strategic goals of IST.*

*The teaching activities evaluation is performed using the Quality Guarantee System of the curricular units and is based on surveys to students, evaluation by the course coordinators and student delegates, on quality audits and elaboration of good practice codes.*

**7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.**

*<sem resposta>*

**7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

*O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:*

*- de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados;*

*- de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bienal, a partir do ciclo de 2013-2014;*

*Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) eletronicamente.*

**7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.**

*Active since it was legally created in 2004, IST has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:*

*The System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*

*The System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-2014.*

*This process was dematerialized and is available on the central application form of IST (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.*

**7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.**

*<sem resposta>*

**7.2.5. Means of providing public information on the study programme.**

*<no answer>*

**7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.**

*<sem resposta>*

**7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.**

*<no answer>*

**8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria****8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos****8.1.1. Pontos fortes**

*Formação forte em ciências básicas e em ciências de engenharia;*

*Tronco comum alargado, conferindo versatilidade nas competências adquiridas;*

*Facilidade/capacidade de adaptação a um leque variado de áreas de atuação.*

*Capacidade de trabalho individual e em equipa;*

**Componente prática do ensino fortemente apoiada em trabalhos laboratoriais;**  
**Estímulo à criatividade e ao espírito de iniciativa dos alunos;**  
**Ocupa o 2.º lugar na Europa e o 5.º a nível mundial, de acordo com o Ranking de Xangai de Universidades na área de Engenharia Naval Oceânica;**  
**Reconhecimento internacional da qualidade da formação refletido na elevada percentagem de alunos internacionais;**  
**Percentagem elevada de docentes com atividade significativa no centro de investigação associado ao curso (CENTEC)**  
**Existência de um número razoável de investigadores pós-doutorados no CENTEC que podem colaborar em atividades de ensino.**  
**Cerca de 30% de docentes estrangeiros;**  
**Participa em vários programas de intercâmbio internacional.**  
**Todas as UCs do MENO lecionadas em língua Inglesa**

#### 8.1.1. Strengths

**Strong training courses in basic sciences and engineering science.**  
**Broad common branche, providing versatility in the acquired skills;**  
**Ease / ability to adapt to a wide range of areas of expertise.**  
**Ability to work individually and in a team;**  
**Practical component of teaching strongly supported by laboratory work;**  
**Stimulating students' creativity and initiative;**  
**It ranks 2nd in Europe and 5th worldwide, according to the Shanghai Ranking of Universities in the area of Ocean Engineering;**  
**International recognition of the quality of training reflected in the high percentage of international students;**  
**High percentage of professors with significant activity in the research center associated with the Master (CENTEC)**  
**Existence of a reasonable number of post-doctoral researchers at CENTEC who can collaborate in teaching activities.**  
**About 30% of foreign teachers;**  
**Participates in several international exchange programs.**  
**All MENO UCs taught in English**

#### 8.1.2. Pontos fracos

**Contato com aspetos práticos e realidade do setor no país inferior ao desejável, resultando numa fraca relação com o meio empresarial;**  
**Baixo rácio professor associado/auxiliar (1/5);**  
**Falta de laboratórios específicos de Engenharia Naval e Oceânica para apoio ao ensino.**

#### 8.1.2. Weaknesses

**Contact with practical aspects and the reality of the sector in Portugal is less than desirable, resulting in a weak relationship with the business environment/ Stakeholders.**  
**Low ration: associate professor / assistant professor (1/5);**  
**Lack of specific laboratories in Naval Architecture and Ocean Engineering to support teaching.**

#### 8.1.3. Oportunidades

**Consolidar o ensino dos três ramos de Engenharia Naval e Oceânica permitindo uma grande versatilidade de saídas profissionais;**  
**Usar o prestígio internacional e nacional crescente do centro de investigação associado ao curso (CENTEC) para aumentar o número de alunos nacionais e estrangeiros de qualidade.**

#### 8.1.3. Opportunities

**Consolidate the teaching of the three branches of Naval Architecture and Ocean Engineering, allowing a better versatility of professional opportunities;**  
**Use the growing international and national prestige of the research center associated with the Master degree (CENTEC) to increase the number and quality of national and international students.**

#### 8.1.4. Constrangimentos

**Dificuldades na implementação do curso, resultante da atual crise económica e financeira.**  
**Mercado de trabalho português pouco especializado e com ofertas muito limitadas na indústria naval / transporte marítimo.**

#### 8.1.4. Threats

**Difficulties in implementing the Master degree, resulting from the current economic and financial crisis.**  
**Portuguese labor market is not specialised and with very limited offers in the naval / maritime transport industry.**

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

---

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1. Ação de melhoria

*Aumentar o de visitas de estudo e motivar a participação dos alunos;  
Continuar esforço de promoção do ensino com carácter experimental;  
Melhorar a capacidade de expressão oral e escrita, através da inclusão de trabalhos escritos e apresentações orais;  
Aumentar o pessoal docente de carreira nas áreas nucleares do curso que permitam assegurar a diversidade do ensino com especialistas nas várias matérias.  
Usar o prestígio internacional e nacional crescente do centro de investigação associado ao curso (CENTEC) para aumentar o número de alunos nacionais e estrangeiros de qualidade*

#### 8.2.1. Improvement measure

*Increase the number of study visits and motivate student participation.  
Continue efforts to promote teaching on an experimental basis.  
Improve oral and written abilities, through oral presentations;  
Increase the teaching staff in the core areas of the study programme to ensure diversity of teaching with specialists in various subjects.  
Use the growing international and national prestige of the research centre associated with the study programme (CENTEC) to increase the number of quality national and international students.*

#### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*Alta*

#### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*High*

#### 8.1.3. Indicadores de implementação

*Número de UCs com visitas de estudo e número de visitas;  
Horas dedicadas a ensino experimental e número de UCs com ensino experimental;  
Sem indicador diretamente mensurável.  
Número de alunos Erasmus e internacionais no MENO*

#### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*Number of UCs with study visits and number of study visits  
Number of hours of experimental training and number of UCs with experimental training  
No measurable indicator  
Number of Erasmus and international students*

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

*O Técnico estabeleceu como uma das suas prioridades a atualização e adaptação do seu modelo de ensino e práticas pedagógicas aos dias de hoje. Neste contexto desencadeou um processo de análise e reflexão sobre o seu modelo de ensino e práticas pedagógicas, visando definir as linhas orientadoras para uma reorganização da formação na Escola. Em Janeiro de 2018 foi constituída a “Comissão de Análise do Modelo de Ensino e Práticas Pedagógicas”- CAMEPP do IST, mandatada pelos órgãos da Escola, para repensar o modelo de formação pedagógica do IST. Dessa análise resultou um conjunto de medidas relativamente à estrutura curricular, organização, filosofia, e práticas pedagógicas, que estão reflectidas no documento PERCIST- “Princípios enquadradores para a reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclo do Instituto Superior Técnico 2122”. O PERCIST estabeleceu as linhas gerais para a reestruturação de todos os cursos conferentes de grau de 1º e 2º ciclos do Instituto Superior Técnico (IST) que vão ser implementados em 21-22. As principais medidas que vão ser implementadas e que foram incorporadas na reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclos do IST são aqui apresentadas de forma genérica:*

- Reconhecimento da importância da formação de base sólida em Ciências de Engenharia;*
- Alteração para UCs de 12, 9, 6 e 3 unidades do Sistema europeu de transferência e acumulação de créditos (ECTS);*

- **Aumento generalizado da flexibilidade curricular a nível de 2º ciclo com a três ramos com UCs específicas (12ECTS), e oferta de opções livres (18-30ECTS);**
  - **No âmbito do MENO foram criados 3 ramos, com 12 ECTS cada, a saber:**
    - o **Projeto e Construção Naval**
    - o **Transporte Marítimo e Portos**
    - o **Sistemas Oceânicos**
  - **Criação de minors coerentes de 18 ECTS, numa área de formação complementar e multidisciplinar, que pode ser intra- ou interdepartamental;**
  - **Criação de projeto integrador que envolverá trabalho de preparação da dissertação de mestrado**
  - **A dissertação de mestrado poderá ser enquadrável em uma de três modalidades: i) tese científica, ii) projeto em empresa e iii) projeto CAPSTONE, potenciando a interdisciplinaridade.**
  - **Reforço das competências transversais integradas nas unidades curriculares;**
  - **Reforço das valências em computação e programação;**
  - **Aumento da formação em empreendedorismo e inovação**
  - **Mudança de paradigma de ensino com introdução/reforço de unidades curriculares baseadas em Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on;**
- Informação mais detalhada sobre algum destes aspectos poderá ser disponibilizada e consultada em: Relatório CAMEPP e documento PERCIST.**
- O 2º ciclo passará a chamar-se Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica (MENO). Esta é a designação correcta e aceite na indústria e academia em Portugal para este curso.**

### 9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

*Técnico established, as one of its priorities, the reshaping of its teaching model and pedagogical practices to today's world. In this context, it started a process of analysis and reflection on its teaching model and pedagogical practices, aiming to define the guidelines for a reorganization of the courses curricula and pedagogical model in the School. In January 2018, the "Comissão de Análise do Modelo de Ensino e Práticas Pedagógicas - CAMEPP" was set up, mandated by the School bodies, to rethink the IST's pedagogical training model. This analysis resulted in a set of measures regarding the curricular structure, organization, philosophy, and pedagogical practices, which are reflected in the document PERCIST "Princípios enquadadores para a reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclo do Instituto Superior Técnico 2122". PERCIST has established the general guidelines for restructuring all courses of Instituto Superior Técnico (IST), conferring degrees from 1st and 2nd cycles, and that will be implemented in 21-22.*

*The main measures that are going to be implemented, and that were incorporated in IST's 1st and 2nd cycle courses, are presented here in a generic way:*

- Recognition of the importance of solid training in Engineering Sciences;**
- **Change to UCs of 12, 9, 6 and 3 units of the European credit transfer and accumulation system (ECTS);**
  - **Increased of curricular flexibility at the 1st cycle level with the creation of pre-major curricular units (up to 12ECTS), and in the 2nd cycle with curricular units as free options (18-30ECTS);**
  - **Within the framework of MENO, 3 specialities are created with 12 ECTS each, namely:**
    - o **Ship Design and Shipbuilding**
    - o **Maritime Transportation and Ports:**
    - o **Ocean Systems**

- **Creation of coherent minors of 18 ECTS, in an area of complementary and multidisciplinary training, which can be intra- or interdepartmental;**
- **Creation of integrative project that will lead to the preparation of the Master Dissertation**
- **The master's dissertation may fit into one of three types: i) scientific thesis, ii) company project and iii) CAPSTONE project, enhancing interdisciplinarity.**
- **Reinforcement of transversal competences integrated in the curricular units;**
- **Reinforcement of computing and programming skills;**
- **Increased training in entrepreneurship and innovation**
- **Changing the teaching paradigm with the introduction / reinforcement of curricular units based on Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on;**

*More detailed information on any of these aspects can be made available and consulted: CAMEPP report and PERCIST document.*

*The 2nd cycle is to be entitled MSc degree in Naval Architecture and Ocean Engineering (MENO). Naval Architecture and Ocean Engineering is the correct and standard designation for this profession in English language, across the industry and academia worldwide.*

### 9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

---

#### 9.2. Tronco Comum

##### 9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

**Tronco Comum****9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).****Common Branch****9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Arquitectura Naval / Naval Architecture and Marine Engineering	EAN	87	0	Oferta de 15 ECTS em UC Opcionais
Opções Livres-Todas as áreas científicas do IST / Free Options-All scientific areas of IST *	OL	0	21	* O elenco de UCs opção e Minors é fixado anualmente pelos Órgãos competentes do IST.
<b>(2 Items)</b>		<b>87</b>	<b>21</b>	

**9.2. Área de Especialização em Projeto e Construção Naval****9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):****Área de Especialização em Projeto e Construção Naval****9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).****Area of specialization in Ship Design and Shipbuilding****9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Arquitetura Naval / Naval Architecture and Marine Engineering	EAN	0	12	Oferta de 24 UCs opcionais
<b>(1 Item)</b>		<b>0</b>	<b>12</b>	

**9.2. Área de Especialização em Transporte Marítimo e Portos****9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):****Área de Especialização em Transporte Marítimo e Portos****9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).****Area of specialization in Maritime Transportation and Ports****9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Arquitetura Naval / Naval Architecture and Marine Engineering	EAN	6	6	Oferta de 12 UCs Opcionais
<b>(1 Item)</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	

**9.2. Área de Especialização em Sistemas Oceânicos**

**9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**  
**Área de Especialização em Sistemas Oceânicos**

**9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):**  
**Area of specialization in Ocean Systems**

**9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Arquitetura Naval / Naval Architecture and Marine Engineering (1 Item)	EAN	12	0	

### 9.3. Plano de estudos

**9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Transporte Marítimo e Portos - 1º Ano / 2º Semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Área de Especialização em Transporte Marítimo e Portos**

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Area of specialization in Maritime Transportation and Ports**

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

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
**1 Year / 2 Semester**

#### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Transporte Marítimo e Portos II / Maritime Transportation and Ports II (1 Item)	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	UC Obrigatória

**9.3. Plano de estudos - - 1º Ano / 2º Semestre**

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

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

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

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
**1 Year / 2 Semester**

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Manutenção e Disponibilidade de Sistemas / Systems Maintainability and Availability	EAN	Semestral	84	T - 14.00; TP - 10.50	3	UC opcional
Vibrações de Navios e Plataformas / Vibration of Ships and Platforms	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	
Análise de Riscos / Risk Analysis	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	UC Opcional
Dimensionamento de Estruturas Navais / Design of Ship Structures	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	
Fiabilidade de Equipamentos e Sistemas / Equipment and Systems Reliability	EAN	Semestral	84	T - 14.00; TP - 10.50	3	
Opção Livre 1 ou Minor / Free Option 1 or Minor	OL	Semestral	168	-	6	a) Escolher 18 ECTS de um conjunto de UCs coerentes caso pretenda realizar um Minor; ...*
Opção Livre 2 / Free Option 2	OL	Semestral	84	-	3	b) Escolher 3 ECTS de qualquer UC de 2º ou 3º ciclo do IST ou em Atividades Extracurriculares
Atividades Extracurriculares / Extracurricular Activities	OL	Semestral	84	n.a.	3	b) Escolher 3 ECTS de qualquer UC de 2º ou 3º ciclo do IST ou em Atividades Extracurriculares

**(8 Items)****9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Projeto e Construção Naval - 1º Ano / 2º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Área de Especialização em Projeto e Construção Naval****9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Area of specialization in Ship Design and Shipbuilding****9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:****1º Ano / 2º Semestre****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:****1 Year / 2 Semester****9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projeto de Embarcações / Small Craft Design	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	Opcional
Navios em Materiais Compósitos / Ships in Composite Materials	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	Opcional

**(2 Items)****9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 2º Semestre**

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

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

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano / 2º Semestre*

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
*2 Year / 2 Semester*

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação em Engenharia Naval e Oceânica / Master Dissertation in Naval Architecture and Ocean Engineering (1 Item)	EAN	Semestral	840	OT - 28.00	30	

### 9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Sistemas Oceânicos - 1º Ano / 2º Semestre

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Área de Especialização em Sistemas Oceânicos*

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Area of specialization in Ocean Systems*

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

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
*1 Year / 2 Semester*

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas Submarinos de Produção / Subsea Production Systems (1 Item)	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 14.00; PL - 7.00	6	UC Obrigatória

### 9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Projeto e Construção Naval - 2º Ano / 1º Semestre

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Área de Especialização em Projeto e Construção Naval*

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Area of specialization in Ship Design and Shipbuilding*

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

**2º Ano / 1º Semestre****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
2 Year / 1 Semester****9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Organização e Gestão de Estaleiros Navais / Shipyard Management	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	Opcional
Plataformas Oceânicas / Ocean Platforms	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	Opcional

(2 Items)

**9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
<sem resposta>****9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
<no answer>****9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
2º Ano / 1º Semestre****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
2 Year / 1 Semester****9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto Integrador de 2º Ciclo em Engenharia Naval e Oceânica / 2nd Cycle Integrated Project in Naval Architecture and Ocean Engineering	EAN	Semestral	168	OT - 14.00	6	
Projecto de Navios e Sistemas Oceânicos / Ship and Ocean Systems Design	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	UC Opcional
Manobrabilidade e Controlo de Navios / Ship Manoeuvring and Control	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 14.00; PL - 7.00	6	
Opção Livre 3 ou Minor / Free Option 3 or Minor	OL	Semestral	168	-	6	a) Escolher 18 ECTS de um conjunto de UCs coerentes caso pretenda realizar um Minor; ...*
Opção Livre 4 ou Minor / Free Option 4 or Minor	OL	Semestral	168	-	6	a) ... ou Escolher 18 ECTS de qualquer unidade curricular de 2º ou 3º ciclo do IST.

(5 Items)

**9.3. Plano de estudos - - 1º Ano / 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1 Year / 1 Semester

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação da Agitação Marítima / Modelling of Sea Waves	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 14.00; PL - 7.00	6	
Transporte Marítimo e Portos I / Maritime Transportation and Ports I	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	
Análise de Estruturas Navais / Analysis of Ship Structures	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	
Hidrodinâmica de Sistemas Flutuantes / Hydrodynamics of Floating Systems	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	
Tecnologia de Estaleiros Navais / Shipyard Technology	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Transporte Marítimo e Portos - 2º Ano / 1º Semestre

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

Área de Especialização em Transporte Marítimo e Portos

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

Area of specialization in Maritime Transportation and Ports

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2 Year / 1 Semester

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação e Segurança do Tráfego Marítimo / Modelling and Safety of Maritime Traffic	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	UC Opcional
Organização e Gestão Portuária / Ports Organization and Management	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	UC Opcional

(2 Items)

**9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Sistemas Oceânicos - 2º Ano / 1º Semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Área de Especialização em Sistemas Oceânicos**

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Area of specialization in Ocean Systems**

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

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
**2 Year / 1 Semester**

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Plataformas Oceânicas / Ocean Platforms (1 Item)	EAN	Semestral	168	T - 28.00; TP - 21.00	6	UC Obrigatória

**9.4. Fichas de Unidade Curricular****Anexo II - Hidrodinâmica de Sistemas Flutuantes**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
**Hidrodinâmica de Sistemas Flutuantes**

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**  
**Hydrodynamics of Floating Systems**

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
**EAN**

**9.4.1.3. Duração:**  
**Semestral**

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
**168.0**

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
**119.0**

**9.4.1.6. ECTS:**  
**6.0**

**9.4.1.7. Observações:**  
**<sem resposta>**

**9.4.1.7. Observations:**  
**<no answer>**

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist170910, Shan Wang - T - 14.00; TP - 21.00*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*Serge Sutulo - T - 14.00;*

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

*Adquirir conhecimentos sobre os sistemas flutuantes oceânicos em particular nos aspectos da sua hidrodinâmica e da interação com o sistema de ancoragem.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Acquire knowledge about ocean floating systems in particular aspects related to its dynamics and interaction with mooring systems.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução os diferentes componentes dos sistemas flutuantes e a sua formulação no projecto. Formulação do problema de valor de fronteira para a descrição 3D do movimentos dos flutuadores. Hidrodinâmica linear de navios esbeltos com velocidade de avanço em ondas. Teoria das faixas 2D e 2.5D. Teoria hidrodinâmica linear para corpos flutuantes 3D sem velocidade de avanço, sujeitos a acção de ondas. Equações de movimento descrevendo o comportamento das plataformas em mar regular no domínio da frequência e no domínio do tempo. Funções de Green bidimensionais e tridimensionais. Métodos de Perturbação. Forças e movimentos de segunda ordem. Forças de deriva. Forças de deriva de baixas frequências. Deriva devida ao vento e corrente. Simulação não linear no domínio do tempo. Configuração da dinâmica de ponto único de ancoragem. Sistemas de ancoragem: cabos tensionados e catenárias. Projecto de sistemas de ancoragem. Amortecimento hidrodinâmicos das linhas de ancoragem.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Introduction of different components of floating systems and their design formulation. Formulation of the boundary value problem for the 3D description of the motions of floaters. Linear hydrodynamics of the slender ships with speed of advance in waves. 2D and 2.5D strip theories. Linear hydrodynamic theory for 3D floating systems without forward speed, subject to wave motions. Equations of motion describing the behaviour of platforms in regular seas in the frequency and time domains. Green's bi-dimensional and tri-dimensional functions. Perturbations Methods. Second order forces and movements. Drift forces. Low frequency drift forces. Drift caused by wind and currents. Non-linear simulation in the time domain, Dynamics of Single Point Mooring Configurations. Mooring systems: tension cables and catenaries. Design of mooring systems. Hydrodynamic damping of mooring lines.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Taking into account the learning objectives defined in 9.4.4, any specialist verifies that all the points in the syllabus described in 9.4.5 give the necessary tools to the student to accomplish the objectives.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames ( $\leq 50\%$ ).*

*Desenvolvimento de 2 projectos:*

- a) Comportamento de uma estrutura flutuante em ondas (70%)*
- b) Análise de um sistema de amarração (30%)*

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

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning compatible with the significant reduction of evaluation by exams ( $\leq 50\%$ ).*

*Two project works:*

- (a) Behaviour of a floating structure in waves (70%)*
- (b) Analysis of a spread mooring system (30%)*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The teaching methodology is based in the transfer of theoretical and practical concepts through the intensive classes of demonstration and experimental work. This approach will allow the accomplish of the ojectives and will help the knowlege level of students with different backgrounds and training.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Handbook of offshore engineering, Elsevier, Chakrabarti SK, 2005, ; Offshore structures, Volume I – Conceptual Design and Hydromechanics. Springer, Clauss G, Lehmann E, Ostergaard C, 1992, ; Sea Loads on Ships and Offshore structures. Cambridge University Press, Faltinsen OM, 1990, ; Dynamics of Offshore. Structures, Butterworths, Patel MH, 1989,*

## **Anexo II - Sistemas Submarinos de Produção**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Sistemas Submarinos de Produção*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Subsea Production Systems*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*119.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist14490, Ângelo Manuel Palos Teixeira T - 20.00*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist33735, Baiqiao Chen - T 8.0; PL - 7.00; TP - 4.00*

*ist426967 Lis Mara Rocha TP - 10.00*

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

*Adquirir conhecimento sobre os tipos existentes de equipamentos submarinos.*

*Desenvolver um projeto preliminar de um sistema de produção submarino.*

*Familiarizar-se com os principais estados limites e códigos de projeto de condutas submarinas.*

*Projetar sistemas de condutas submarinas e analisar a sua resistência.*

**Introduzir o problema da avaliação de riscos e planeamento da manutenção de sistemas submarinos.**

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To acquire knowledge about the existing types of subsea equipment.*

*To be able to produce a preliminary design of a subsea production system.*

*To be familiar with the main limit states and codes for the design of subsea pipeline systems.*

*To design pipeline systems and to be able to calculate the strength of subsea pipelines.*

*To introduce the problem of risk assessment and maintenance planning of subsea systems.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Sistemas de produção submarinos. Arranjos e desenvolvimento de sistemas submarinos. Equipamentos e estruturas submarinas. Árvore de Natal molhada. Sistema de recolha e transferência de petróleo e gás. Sistemas de bombeamento multifásico. Sistemas de Separação Submarina. Instalação de equipamento submarino. Metodologia de projeto de sistemas submarinos.*

*Projeto estrutural de condutas submarinas. Códigos de projeto de condutas. Dimensionamento de condutas e seleção de material. Rutura, colapso e encurvadura local e global de condutas submarinas. Efeito combinado da pressão interna e externa, flexão longitudinal e cargas axiais. Colapso de condutas danificadas. Propagação de colapso. Pressão de iniciação e pressão de propagação. Estados limite. Análise numérica do comportamento estrutural e resistência de condutas submarinas. Considerações de análise de riscos e fiabilidade no projeto de sistemas submarinos de recolha e transferência de petróleo e gás.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Subsea production systems. Field development activities. Subsea field development and architecture. Subsea equipment and structures. Wet Christmas Tree. Manifolds, Jumpers, Wellheads, Umbilical systems, ROV, Pipelines. Oil and gas collection and transfer system. Multiphase pumping systems. Subsea separation systems. Installation subsea equipment. Design methodology for a subsea system.*

*Structural design of subsea pipelines. Pipeline design codes. Wall thickness and material grade selection. Pipeline bursting due to internal pressure. Buckling and collapse of pipelines. Combined effect of internal and external loading pressure, longitudinal bending and axial loads. Collapse of damaged pipelines. Initial pressure and propagation pressure. Limit-state based strength design. Numerical analysis of the structural behavior and strength of subsea pipelines. Risk and reliability considerations in oil and gas subsea systems.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

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

*Dois projetos com elaboração de relatório, apresentação e discussão em aula (50% cada):*

*1-Arranjo e projeto preliminar de um sistema submarino;*

*2-Projeto estrutural e análise numérica do comportamento e resistência de condutas submarinas.*

*Classificação mínima de 10 valores em 20 em cada projeto.*

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

*Two individual project works with presentation and discussion (50% each).*

*1st Assignment: Preliminary design/arrangement of a subsea production system.*

*2nd Assignment: Design and numerical analysis of subsea pipelines.*

*Minimum grade of 10 values out of 20 in each assignment.*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the*

*knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Subsea Engineering Handbook: Y. Bai & Q. Bai 2010 Elsevier.*

*Offshore Pipelines: B. Guo, S. Jong, A. Ghalambor, Tian Ran Liu 2014 2nd Edition, Elsevier*

*Pipeline Risk Management: W. Kent Muhbauer 2004 Elsevier.*

*Q. Bai, & Y. Bai, Subsea Pipeline Design, Analysis, and Installation, Elsevier, 2014.*

*M. W. Braestrup (Ed.), J. B. Andersen, L. W. Andersen, M. Bryndum, C.J.Christensen & N-J R. Nielsen, Design and Installation of Marine Pipelines, Blackwell Science, 2005.*

*S. Kyriakides & E. Corona, Mechanics of Offshore Pipelines (1st ed.), Volume 1: Buckling and Collapse, Elsevier Science, 2007.*

**Anexo II - Projeto de Embarcações**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto de Embarcações*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Small Craft Desgin*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*119.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist13951, Yordan Ivanov Garbatov*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist12962, Manuel Ventura - T - 28.00; TP - 21.00*

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

*Aspectos específicos do projecto e construção de embarcações (outros que não sejam navios mercantes), tais como as embarcações de recreio, para actividades marítimo-turísticas, de trabalho e de pesca.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Specific aspects of the design and construction of small craft (other than merchant ships), such as pleasure craft, maritime-touristic boats, work boats and fishing vessels.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

**Carenas de deslocamento, planantes e semi-planantes. Materiais e técnicas de construção. Embarcações de recreio. Regras e regulamentos aplicáveis. Embarcações a motor. Embarcações à vela. Velas e mastros. Programas de Previsão de Velocidade. Embarcações de trabalho (salvavidas, patrulha, pilotos). Embarcações de pesca. Convenção de Torremolinos. Equipamento de pesca. Sistemas de frio.**

#### 9.4.5. Syllabus:

**Displacement, planing and semi-planing hulls. Building materials and techniques. Pleasure craft. Applicable rules and regulations. Power boats. Sailing vessels. Sails and masts. Velocity Prediction Programs (VPP). Work boats (rescue, patrol, pilots). Fishing vessels. Torremolinos Convention. Fishing gear. Refrigerating systems.**

#### 9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

**Taking into account the learning objectives defined in 9.4.4, any specialist verifies that all the points in the syllabus described in 9.4.5 give the necessary tools to the student to accomplish the objectives.**

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

**As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames (≤50%).**

**Projecto - 70%**

**Apresentação e discussão oral dos resultados - 30%**

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%).**

**Project - 70%**

**Final oral presentation and discussion of results - 30%**

#### 9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

**The teaching methodology is based in the transfer of theoretical and practical concepts through the intensive classes of demonstration and experimental work. This approach will allow the accomplish of the objectives and will help the knowledge level of students with different backgrounds and training.**

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

**Aero-Hydrodynamics of Sailing, C.A. Marchaj, 2000, Aero-Hydrodynamics of Sailing: C.A. Marchaj, 2000. Adlard Coles Nautical.; ISO 12215. Small craft - Hull construction and scantlings, ISO, 12215, ; ISO 12217. Small craft - Stability and buoyancy assessment and categorization, ISO, 12217, ; Physics of Sailing, J. Kimball, 2010, Physics of Sailing: J. Kimball, 2010. Taylor & Francis; Principles of Yacht Design: Adlard Coles Nautical, L. Larsson and R.E. Eliasson, 2000, ; Sail Performance Techniques to Maximize Sail Power, C.A. Marchaj, 2002, Sail Performance Techniques to Maximize Sail Power: C.A. Marchaj, 2002. Adlard Coles Nautical; The Elements of Boat Strength. International Marine / McGraw-Hill, D. Gerr, 2000,**

## Anexo II - Manutenção e Disponibilidade de Sistemas

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

**Manutenção e Disponibilidade de Sistemas**

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

### **Systems Maintainability and Availability**

#### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

**EAN**

#### **9.4.1.3. Duração:**

**Semestral**

#### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

**84.0**

#### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

**24.5**

#### **9.4.1.6. ECTS:**

**3.0**

#### **9.4.1.7. Observações:**

**<sem resposta>**

#### **9.4.1.7. Observations:**

**<no answer>**

#### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

**ist14490, Ângelo Manuel Palos Teixeira (T - 14; TP - 10,5)**

#### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

**<sem resposta>**

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

**Proporcionar aos alunos o conhecimento e os instrumentos necessários para avaliar a manutibilidade e a disponibilidade de sistemas complexos sujeitos a diferentes políticas de manutenção.**

**Na conclusão da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:**

- modelar e analisar sistemas sujeitos a diferentes estratégias de manutenção;**
- identificar formas eficientes de melhorar o desempenho dos sistemas através de melhorias no planeamento da manutenção;**
- usar técnicas de modelação e simulação para obter métricas do desempenho de sistemas complexos sujeitos a diferentes estratégias de manutenção.**

#### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

**To provide students with knowledge and tools necessary to model and assess the maintainability and availability of complex systems subjected to different maintenance policies.**

**At the completion of the course, the students should be able to:**

- model and analyse systems of components subjected to different maintenance strategies;**
- identify efficient ways to improve system performance through better maintenance planning;**
- use modelling and simulating tools to obtain performance metrics of complex systems subjected to different maintenance strategies.**

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

**Introdução à disponibilidade de componentes e sistemas mantidos.**

**Políticas de Manutenção. Manutenção preventiva, correctiva, baseada na condição e oportuna.**

**Gestão da manutenção. Modelos de custos de manutenção.**

**Manutibilidade. Modelos probabilísticos de sistemas reparáveis. Fiabilidade e disponibilidade de sistemas mantidos.**

**Modelação de sistemas através de Redes Petri (Petri-nets).**

**Métodos de simulação para a avaliação da disponibilidade de sistemas reparáveis.**

#### **9.4.5. Syllabus:**

**Introduction to availability of maintained equipment and systems.**

**Maintenance policies. Corrective and preventive maintenance. Condition based maintenance. Opportunistic**

*maintenance. Maintenance management. Maintenance costs.*

*Maintainability. Probabilistic models of repairable systems. Reliability and availability of maintained systems. Systems modelling by Petri-nets;*

*Simulation methods for availability analysis of repairable systems.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***

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

***Taking into account the learning objectives defined in 9.4.4, any specialist verifies that all the points in the syllabus described in 9.4.5 give the necessary tools to the student to accomplish the objectives.***

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

***As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames (≤50%).***

***Trabalho de grupo obrigatório com elaboração de relatório, apresentação e discussão (50%) e um exame final (50%). O exame e o trabalho em grupo requerem uma classificação mínima de 10 valores em 20 (cada).***

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

***The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%).***

***One compulsory group work with report, presentation and discussion (50%) and a final exam (50%).***

***Minimum grade of 10 out of 20 in project and final exam each.***

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
***A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***

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

***The teaching methodology is based in the transfer of theoretical and practical concepts through the intensive classes of demonstration and experimental work. This approach will allow the accomplish of the objectives and will help the knowledge level of students with different backgrounds and training.***

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

***Introduction to Reliability Engineering, Lewis, E, 1987, John Wiley and sons.***

***System Reliability Theory: Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd ed. Rausand, M. and Hoyland, A. , 2004, John Wiley & Sons.***

***An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering, Ebeling, C.E., 1997, New York: McGraw-Hill Int. Editions.***

***Maintenance, Replacement and Reliability, A.K.S. Jardine, A.H.C. Tsang, 2006, CRC Press.***

***Reliability-Centered Maintenance, Moubray, J., 1991, Oxford: Butterworth-Heinemann.***

## **Anexo II - Análise de Riscos**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

***Análise de Riscos***

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Risk Analysis***

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

**EAN**

**9.4.1.3. Duração:**  
**Semestral**

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
**168.0**

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
**49**

**9.4.1.6. ECTS:**  
**6.0**

**9.4.1.7. Observações:**  
**<sem resposta>**

**9.4.1.7. Observations:**  
**<no answer>**

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
**ist14490, Ângelo Manuel Palos Teixeira (T - 28; TP - 21)**

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**  
**<sem resposta>**

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
**Introduzir os métodos e as técnicas de análise e gestão qualitativa e quantitativa de riscos.**  
**Na conclusão da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:**  
**- descrever os elementos básicos das metodologias gerais de avaliação e gestão de riscos;**  
**- representar e analisar sistemas complexos com os diferentes métodos de análise qualitativa e quantitativa de riscos;**  
**- usar ferramentas de apoio à decisão com incerteza;**  
**- aplicar métodos e técnicas de modelação, propagação e análise de incertezas.**

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
**To introduce the methods and the tools for qualitative and quantitative risk analysis.**  
**At the completion of the course, the students should be able to:**  
**- describe the basic elements of the general methodologies for risk assessment and management;**  
**- represent and analyze complex systems with the qualitative and quantitative methods;**  
**- use tools for decision support with uncertainty;**  
**- apply methods and tools for uncertainty modeling and propagation analysis.**

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**  
**Definição e quantificação do risco. Metodologia de análise e gestão de riscos. Aspetos qualitativos da análise de riscos. Análise preliminar dos perigos.**  
**Quantificação e análise de Sistemas. Análise de sistemas e construção de árvores de falha e árvores de acontecimentos.**  
**Introdução às redes Bayesianas. Redes Bayesianas na análise de riscos. Diagramas de influência e árvores de decisão. Modelação de incertezas. Método de simulação de Monte Carlo para análise de risco e propagação de incerteza.**  
**Análise de Sensibilidades**  
**Incorporação de fatores humanos na análise de risco. Análise de tarefas.**  
**Métodos de Quantificação da Fiabilidade Humana – Métodos HEART e THERP.**

**9.4.5. Syllabus:**  
**Definition and quantification of risk. Methodology for the analysis and management of risks. Qualitative aspects of risk analysis. Preliminary hazard identification.**  
**Quantification and analysis of systems. Systems analysis and construction of fault-trees and event tree analysis.**  
**Introduction to Bayesian Networks. Bayesian Networks in risk analysis. Influence diagrams and decision trees.**  
**Uncertainty modeling. Monte Carlo simulation method for risk analysis and uncertainty propagation. Sensitivity analysis.**

**Human factors in risk analysis. Task analysis.**

**Techniques for assessing Human reliability. THERP and HEART methods.**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 5.*

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

*Trabalho de grupo obrigatório com elaboração de relatório, apresentação e discussão (50%) e um exame final (50%). O exame e o trabalho em grupo requerem uma classificação mínima de 10 valores em 20 (cada).*

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

*One compulsory group work with report, presentation and discussion (50%) and a final exam (50%). Minimum grade of 10 out of 20 in project and final exam each.*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Risk and Reliability in Marine Technology, Guedes Soares, C., (Ed.), 1998, A.A. Balkema, Rotterdam. Foundations of Risk Analysis, Aven, T., 2003, Wiley; Probabilistic Risk Analysis, Foundations and Methods, T. Bedford and R. Cooke, 2001, Cambridge University Press; A Guide to Practical Human Reliability Assessment, B. Kirwan, 1994, Taylor & Francis; Acceptable Risks, B. Firschoff et al, 1981, Cambridge University Press; Simulation and the Monte Carlo Method, B. Y. Rubinstein, 1981, New York: Wiley & Sons.; null, null, null, null; Risk Analysis in Engineering and Economics, B. M. Ayyub, 2003, Chapman & Hall; Introduction to Bayesian Networks, Finn V. Jensen., 1996, UCL Press, 1996.; Introduction to Reliability Engineering, E.E. Lewis, 2000, John Wiley & Sons.; Making Hard Decisions With Decision. Tools Suite Update 2004, Clemen, R. T. and T. Reilly, 2003, Duxbury.; ISO 31000:2009 - Principles and Guidelines on Implementation.*

## **Anexo II - Organização e Gestão Portuária**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Organização e Gestão Portuária*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Ports Organization and Management*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:****119.0****9.4.1.6. ECTS:****6.0****9.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****9.4.1.7. Observations:****<no answer>****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****Tiago Alexandre Rosado Santos (T - 28; TP - 21)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****<sem resposta>****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Ser capaz de identificar os tipos de portos e terminais portuários e traçar a sua evolução.*
- *Conhecer os intervenientes na comunidade portuária e identificar as suas funções e responsabilidades.*
- *Conhecer as funções e trabalho da autoridade portuária e saber analisar o seu desempenho.*
- *Dominar aspectos essenciais do planeamento portuário, do dimensionamento de terminais e da análise técnico-económica de investimentos portuários.*
- *Saber aplicar a teoria das filas no dimensionamento portuário.*
- *Conhecer o papel dos portos nas cadeias de transporte.*
- *Saber caracterizar o desempenho de terminais portuários.*
- *Conhecer os problemas ambientais e laborais nos portos e linhas gerais da política portuária europeia.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- *Ability to identify types of ports and terminals and analyze its evolution.*
- *Knowledge of the main stakeholders in the port community and ability to identify its roles and responsibilities.*
- *Ability to characterize the role of the port authority, its work procedures and analyze its performance.*
- *Ability to carry out the preliminary planning and dimensioning of ports and terminals and to carry out an investment analysis for ports and terminals.*
- *Ability to apply queueing theory in terminal planning.*
- *Knowledge on the role of ports in transport chains.*
- *Ability to characterize the performance of port terminals.*
- *Knowledge on environmental and labour problems in ports and of the general principles of EU port policies.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Evolução das infra-estruturas portuárias. Serviços portuários. Classificação de portos. Foreland e hinterland. Comunidade portuária. acessibilidades terrestres e ligações multimodais. Autoridade portuária. Organização e funções. Modelos de gestão portuária. Indicadores de desempenho. Planeamento e marketing portuário. Tipos de terminais portuários. Infraestrutura, superestrutura, equipamento. Operação de terminais. Terminais automatizados. Dimensionamento de acessibilidades marítimas e de terminais. Análise de procura portuária. Custos de investimento e de operação. Concessões e leasings portuários. Análise de investimentos em terminais portuários. Teoria das filas no desenvolvimento de infraestruturas e equipamentos portuários. Integração dos portos nas cadeias de transporte. Zonas de actividades logísticas. Regionalização portuária. Desempenho de terminais portuários. Indicadores de produtividade. Estudos de impacto ambiental. Políticas europeias. Portos inteligentes.*

**9.4.5. Syllabus:**

*The evolution of port infrastructures. Port services. Classification of ports. Foreland and hinterland. Port community. Land and multimodal accessibilities. Port authority. Organizations and role. Port management models. Performance indicators. Port planning and marketing. Types of port terminals. Infrastructure, superstructure and equipment. Port operations. Automated terminals.*

*Dimensioning of maritime accesses and of port terminals.*

*Analysis of port demand. Capital and operating costs. Port leases and concessions.*

*Investment analysis for port terminals.*

*Queueing theory applied to the development of port infrastructure and equipment.*

*Integrating ports in transport chains. Logistic zones. Port regionalization.*

*Performance of port terminals. Productivity. Environmental impact studies. European policies. Intelligent ports.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

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

*Dois trabalhos práticos (25% da nota final cada um) + Exame escrito (50% da nota final)*

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

*Two projects (25% of final grade each) + Written exam (50% of final grade)*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*A critical review of conventional terminology for classifying seaports., K. Bichou and R. Gray, 2005, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 39 (1), 75-92.; Global Logistics and Macro Logistics (in Portuguese: Logística Global e Macrológica), J. C. Q. Dias , 2005, Edições Sílabo.; Competitive policies for commercial seaports in the EU, C. Perez-Labajos and B. Blanco, 2004, Marine Policy, 28 (6), 553-556. ; Seaport privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container seaports (terminals). , J. L. Tongzon and W. Heng, 2006, Transportation Research, Part A, 39, 405-424.; The European Seaport Industry: An analysis of its Economic Efficiency. , L. Trujillo and B. Tovar, 2007, Maritime Economics & Logistics, 9, 148-171.*

## **Anexo II - Dimensionamento de Estruturas Navais**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Dimensionamento de Estruturas Navais*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Design of Ship Structures*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

119.0

**9.4.1.6. ECTS:**

6.0

**9.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

**9.4.1.7. Observations:**

<no answer>

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist13951, Yordan Ivanov Garbatov (T- 28; TP - 21)*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

*Ficar a conhecer como se dimensiona a estrutura principal de navios. Ficar familiarizado com o dimensionamento recorrendo os códigos da sociedade classificadora. Estudar como o dimensionamento de componentes se relacionam com o dimensionamento global. Saber determinar a encurvadura de componentes estruturais. Ficar com sensibilidade os métodos de cálculo do colapso plástico e resistência última de estruturas navais. Ser capaz fazer dimensionamento baseado na fadiga e nos métodos probabilísticos. Saber projetar estruturas navais a partir dos regulamentos das Sociedades de Classificação.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To know scantling of ship hull structures. To be familiar with the codes of the classification society relating to ship hull structural design. To study how the scantling of structural components is related to the global scantling of ship hull structures. To know how to analyse buckling of structural components, ultimate strength and plastic collapse, fatigue strength and structural reliability. To know how to design ship hull structures based on the Classification Societies Rules.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Dimensionamento de estruturas navais - aspetos gerais e regulamentos das Sociedades de Classificação. Materiais e protecção do material. Solicitações de projecto. Esforços longitudinais e transversais. Estruturas de fundo, costado, convés e anteparas. Dimensionamento de componentes estruturais baseados nas regras das Sociedades de Classificação. Encurvadura de placas rectangulares e placas reforçadas. Efeitos das imperfeições Iniciais e tensões residuais. Comportamento elasto - plástico. Colapso plástico de estruturas. Análise limite de estruturas. Dimensionamento de estruturas à fadiga. Formulação de Palmgren Miner. Formulação baseada na Mecânica da Fractura. Dimensionamento de componentes estruturais sujeitas a esforços variáveis. Deterioração de estruturas marítimas. Conceitos básicos de fiabilidade estrutural. Determinação da margem de segurança e os fatores de segurança. Dimensionamento probabilístico de estruturas. Dimensionamento de estruturas navais baseado no risco.*

**9.4.5. Syllabus:**

*General aspects of ship structural design. Ship hull structural materials and material protection. Longitudinal and transversal structural components. Double bottom, side shell, deck and bulkhead structures. Design of ship structures based on Classification Societies Rules. Buckling of ship structural components. Buckling of column. Buckling of portal frames. Buckling of rectangular plates. Effect of imperfections. Plastic collapse of structures. Elasto-plastic behavior of material. Elasto-plastic behavior of beams. Ultimate strength of ship structures. Residual stresses. Fatigue strength of ship structures. Palmgren - Miner approach. Fracture mechanics approach. Fatigue assessment of ship structural components subjected on cyclic loading. Methods of reliability analysis. Assessment of safety index. Deriving of partial safety factors. Risk based ship structural design.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

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

*Nota Final =0.80 (Projeto e relatório) +0.20 (Apresentação oral e discussão de projeto). Nota do Projeto terá de ser maior ou igual a 9.5 valores.*

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

*Final Grade = 0.80 (Project and report) +0.20 (Oral presentation and project discussion). Project grade must be greater than or equal to 9.5.*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Strength of Ships, Macnaught, D., 1967, Principles of Naval Architecture?, J.P. Comstock (Ed.), Society of Naval Architects and Marine Engineers; Hull Strength, Shade, H., 1969, Ship Design and Construction, A. Angelo (Ed.) Society of Naval Architects and Marine Engineers; Ship Structural Design, Hughes, O., 1983, J. Wiley; Structural Analysis and Design, R. Ketter, G. Lee and S. Prawel, 1979, McGrawHill.*

**Anexo II - Fiabilidade de Equipamentos e Sistemas****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Fiabilidade de Equipamentos e Sistemas*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Equipment and Systems Reliability*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*84.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*59.5*

**9.4.1.6. ECTS:**

*3.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):  
*ist14490, Ângelo Manuel Palos Teixeira (T - 14; TP - 10.5)*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:  
<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):  
*Proporcionar aos alunos o conhecimento e os instrumentos necessários para calcular a fiabilidade de equipamentos e sistemas.*  
*Na conclusão da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:*  
*- construir modelos probabilísticos de tempo de vida de componentes,*  
*- modelar e analisar sistemas de componentes,*  
*- identificar componentes críticos (ou modos de falha) e identificar formas eficientes melhorar o desempenho dos sistemas através de melhorias no projeto.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:  
*To provide students with the knowledge and tools necessary to model and assess the reliability of equipment and systems.*  
*At the completion of the course, the students should be able to:*  
*- construct life time probabilistic models;*  
*- model and analyze systems of components;*  
*- identify critical components (or failure modes) and determine efficient ways to improve system performance through design improvements.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:  
*Introdução dos conceitos de fiabilidade de componentes e sistemas.*  
*Ensaios de vida. Estimação de parâmetros a partir de dados.*  
*Modelo Weibull para fiabilidade de componentes. Modelos compostos. Modelo misto tipo Weibull.*  
*Fiabilidade de Sistemas: Análise qualitativa de Sistemas. Diagramas de Fiabilidade. Cálculo da fiabilidade de sistemas.*  
*Projeto de Sistemas Redundantes: Redundância ativa e de reserva. Modos comuns de falha. Redundância 1/n e m/N.*  
*Redundância em configurações complexas.*

9.4.5. Syllabus:  
*Introduction to reliability of components and systems;*  
*Life testing. Parameter estimation from data.*  
*Weibull and mixed Weibull models for reliability of components;*  
*Systems Reliability: Qualitative analysis of systems. Reliability diagrams.*  
*Redundancy systems design. Active and standby redundancy. Common modes of failure. Multiple redundant systems (1/N and m/N redundancy). Redundancy in complex configurations.*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.  
*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):  
*Trabalho de grupo obrigatório com elaboração de relatório, apresentação e discussão (50%) e um exame final (50%).*  
*O exame e o trabalho em grupo requerem uma classificação mínima de 10 valores em 20 (cada).*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):  
*One compulsory group work with report, presentation and discussion (50%) and a final exam (50%).*  
*Minimum grade of 10 out of 20 in project and final exam each.*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Lewis, E., Introduction to Reliability Engineering, John Wiley and sons, 1987.*

*Rausand, M. and Hoyland, A. (2004) System Reliability Theory: Models, Statistical Methods, and Applications. 2nd Ed, John Wiley & Sons, Hoboken.*

*Ebeling, C.E., An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering, New York: McGraw-Hill Int. Editions, 1997.*

*D. N. Prabhakar Murthy Min Xie Renyan Jiang, Weibull Models, 2004 John Wiley & Sons, Inc.*

## **Anexo II - Plataformas Oceânicas**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Plataformas Oceânicas*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Ocean Platforms*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*119.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist428321 Paulo Mauricio Videiro (T - 21.00)*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist 33735 Baiqiao Chen (T - 7.00; TP - 21.00)*

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

*Adquirir conhecimentos do funcionamento global dos vários tipos de plataformas oceânicas, principalmente as destinadas à exploração e à produção de óleo e gás, do seu projecto, da sua construção e instalação e da sua operabilidade.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Attaining knowledge of the global behaviour of the various types of ocean platforms, especially those for exploration and production of oil and gas, their design, their construction and installation and their operability.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*O curso é dividido em sete partes. A Parte 1 apresenta os principais tipos de plataformas, o comportamento global de cada tipo e os métodos de construção e instalação; a Parte 2 é uma revisão de análise estocástica de estruturas oceânicas, com foco na estimativa das respostas extremas devidas às ações das ondas; Os projetos estruturais de plataformas fixas e de plataformas flutuantes do tipo semissubmersível são apresentados, respectivamente, nas Partes 3 e 4; a Parte 5 trata das análises de estabilidade de plataformas semissubmersíveis; a Parte 6 aborda as verificações locais das estruturas oceânicas referentes à resistência, ao escoamento e à flambagem; e, finalmente, a Parte 7 aborda as análises de fadiga de material da estrutura das plataformas oceânicas.*

**9.4.5. Syllabus:**

*The course is divided into seven parts. Part 1 presents the main types of platforms, the overall behavior of each type, and the construction and installation methods; Part 2 is a review of stochastic analysis of oceanic structures, focusing on the estimation of extreme responses due to wave actions; The structural design of fixed and semi-submersible floating platforms are presented in Parts 3 and 4 respectively; Part 5 deals with the stability analysis of semi-submersible platforms; Part 6 addresses the local checks of ultimate strength; and finally, Part 7 presents methods for fatigue analysis of ocean platform.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

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

*Os estudantes são avaliados através dos resultados de dois projectos executados por grupos de estudantes, o primeiro voltado às plataformas fixas, com três tarefas e o segundo relacionado às plataformas flutuantes, com quatro tarefas.*

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

*Students grades are defined through the results of two projects carried out by student groups. The first project with three tasks is related to fixed platforms and the second with four tasks on floating platforms.*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*API RP 2A-WSD – Planing, Designing, and Constructing Fixed Offshore Platforms - Working Stress Design. 2014. API.  
ASTM A131M – Standard Specification for Structural Steel for Ships. 2008.  
DNVGL-OS-B101 – Metallic materials. 2015.  
DNVGL-OS-C101 – Design of offshore steel structures, general – LRFD method. 2018.  
DNVGL-OS-C301 – Stability and watertight integrity. 2018.  
DNVGL-OS-C401 -Fabrication and testing of offshore structures. 2015.  
DNVGL-RP-C205 – Environmental Conditions and Environmental Loads. 2018.  
DNVGL-RP-C212 – Offshore soil mechanics and geotechnical engineering. 2017.  
DNV-RP-C103 – Column-stabilised units. 2010.  
MODU Code – Guide for the construction and equipment of mobile offshore drilling units. 2010.*

**NORSOK N-003 – Actions and Actions Effects. 2007.**

**NORSOK N-004 – Design of Steel Structure (Rev. 3). 2013.**

**Rules for building and classing floating production installations: ABS. 2014.**

**Rules for materials and welding: ABS. 2018.**

## **Anexo II - Vibrações de Navios e Plataformas**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

***Vibrações de Navios e Plataformas***

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Vibration of Ships and Platforms***

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

***EAN***

### **9.4.1.3. Duração:**

***Semestral***

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

***168.0***

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

***119.0***

### **9.4.1.6. ECTS:**

***6.0***

### **9.4.1.7. Observações:**

***<sem resposta>***

### **9.4.1.7. Observations:**

***<no answer>***

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***ist170910, Shan Wang: T - 28.00; TP - 21.00***

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

***<sem resposta>***

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

***Preparar os alunos para formular problemas de vibrações e em particular para perceber, conseguir prever e resolver os problemas de vibrações a bordo de navios. Os alunos devem conseguir prever as frequências naturais e os modos de vibração do casco do navio e de algumas componentes a bordo. Devem também ficar aptos para propor soluções para minimizar os efeitos das vibrações a bordo.***

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***Develop an understanding of the concepts necessary to formulate structural dynamic problems. Prepare the students to understand, predict and solve the typical structural vibration problems onboard of ships.***

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

***Análise numérica da resposta dinâmica de sistemas simples. Formulação dos problemas de dinâmica estrutural. Análise dinâmica de sistemas discretos, solução de problemas de valores próprios, 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: métodos de Rayleigh-Ritz, Holzer e Mikelstad. 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.**

#### 9.4.5. 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.**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

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

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.**

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

**Avaliação contínua:**

**Trabalho em Matlab sobre soluções numéricas (15%)**

**Trabalho de laboratório (25%)**

**Projecto sobre vibrações flexurais de um navio (60%)**

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

**Continuous evaluation(0-20):**

**Matlab work on numerical solutions (15%)**

**Laboratory work (25%)**

**Project work on flexural vibration of a ship (60%)**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

**Elements of Vibrations on Analysis: L. Meirovitch 1975 McGraw-Hill**

**Vibration of Ships: F. M. Lewis 1988 Principles of Naval Architecture, Cap. X, SNAME**

**Vibrações de Navios - Apontamentos da disciplina: C. Guedes Soares 2001 SAEN**

**Practical aspects and methodologies for the calculation of ship vibration, Class Notes: N. Fonseca and S. Ribeiro e Silva 2008 Class Notes, IST.**

## Anexo II - Análise de Estruturas Navais

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Análise de Estruturas Navais**

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

## **Analysis of Ship Structures**

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

**EAN**

### **9.4.1.3. Duração:**

**Semestral**

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

**168.0**

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

**119.0**

### **9.4.1.6. ECTS:**

**6.0**

### **9.4.1.7. Observações:**

**<sem resposta>**

### **9.4.1.7. Observations:**

**<no answer>**

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

**ist13951, Yordan Ivanov Garbatov (T - 28.00; TP - 21.00)**

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

**<sem resposta>**

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

***Ficar a conhecer métodos acuais de análise de estruturas navais. Compreender as implicações da escolha de diferentes modelos de estruturas. Saber analisar componentes de estruturas navais utilizando o método dos elementos finitos. Saber modelar e escolher as técnicas de solução de análise de estruturas com paredes finas. Saber analisar os hot-spots e as fendas de fadiga, estabilidade estrutural, resistência não linear, efeitos térmicos, incluindo distorção e tensões residuais em estruturas de navios intactas e degradadas. Conhecimento de técnicas de modelação e análise de estruturas navais com aplicação de programas comerciais.***

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***To analyse ship hull structure and its components using the finite element method. To know how to generate finite element models and to choose different techniques for solutions and analyses of thin-walled structures, including plates, stiffened panels, grillage, portal frame systems and entire ship hull structure. To know how to analyse hot-spot and crack growth descriptors, buckling, non-linear strength, thermal effects, including distortion and residual stresses in intact and degraded ship structures. To know different techniques for modelling and analysing of ship structures applying commercial software.***

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

***Introdução em análise de estruturas navais baseada no método dos elementos finitos. Formulação direta e energética. Solução de elementos finitos para barra, vigas e grelhas e suas aplicações na análise de secção mestra, convés, costado e fundo do navio. Modelação e análise de estruturas navais secundarias, incluindo placas e painéis reforçados. Modelação e análise estrutural de módulos do casco de navio e aplicação de técnicas de sub-modelação. Análise de estruturas sujeitas a forças de corte, momento fletor e torsão. Aplicação do método dos elementos finitos para analisar os hotspots e fazer cálculos de mecânica de fratura. Simulação termal de soldadura e análise dos tensões e deformações residuais induzidas pela soldadura. Análise dinâmico, transiente, modal e resposta harmónica. Impacto não linear dos efeitos de imperfeições geométricas, de material e de estado. Análise não-linear de resistência última para estruturas intacta e degradadas.***

### **9.4.5. Syllabus:**

***Introduction to a ship structural analysis based on the Finite Element Method. Direct and energy formulation.***

**FE solutions for bars, beams, portal frames and grillages and its application to the midship section, deck, sideshell and bottom structures of the ship.**

**Modelling and analysis of secondary ship structures, including plates, shells and reinforced panels.**

**Modelling and structural analysis of ship hull modules and applications of sub-modelling techniques. Shear, bending and torsion FE modelling and analysis.**

**FE application in performing hot-spot and notch stress analyses and fracture mechanics applications.**

**Thermal steady-state and transient analyses. Welding induced residual stress and distortion analyses. Transient, modal and harmonic dynamic analysis. Geometric, material and status nonlinearity impact. Non-linear strength assessment of intact and degraded ship structures.**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá**  
**constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os**  
**conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points**  
**(point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning**  
**outcomes described in point 9.4.5.**

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

**Nota Final =0.80 (Projeto e relatório) +0.20 (Apresentação oral e discussão de projeto). Nota do Projeto terá de ser**  
**maior ou igual a 9.5 valores.**

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

**Final Grade = 0.80 (Project and report) +0.20 (Oral presentation and project discussion). Project grade must be greater**  
**than or equal to 9.5**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva**  
**de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como**  
**auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of**  
**demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the**  
**knowledge of students with different backgrounds and formations.**

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

**Concepts and Applications of Finite Element Analysis , Cook, R., Malkus, D., Plesha, M, , 1989, John Wiley ; Finite**  
**Elements: an Introduction, Becker, E. B., Carey, G. F. and Oden, J. T., 1981, Prentice-Hall ; Ship Structural Design: A**  
**Rationally-Based, Computer-Aided Optimisation Approach , Hughes, O. F. ,, 1998, Society of Naval Architects and**  
**Marine Engineers (SNAME), Jersey City, NJ ; The Finite Element Method in Engineering Science , Zienkiewicz, O. C e**  
**Taylor, R. L, , 1981, McGraw-Hill ; Theory and Analysis of Plates: Classical and Numerical Methods , , Szilard, R., 1974,**  
**Prentice-Hall ; Finite Element Analysis Theory and Application with ANSYS , Saeed Moaveni , 1999, Prentice-Hall ;**  
**Stresses in Plates and Shells**

## **Anexo II - Organização e Gestão de Estaleiros Navais**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Organização e Gestão de Estaleiros Navais**

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

**Shipyards Management**

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

**EAN**

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*119.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist13951, Yordan Ivanov Garbatov*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist24680, Francisco Jorge Gomes Lopes - T - 28.00; TP - 21.00*

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

*Aplicação de novos modelos de gestão, aos Estaleiros de Construção e Reparação Naval, baseados nos conceitos de Qualidade, Segurança e Meio Ambiente focados para as áreas de: produção, planeamento, programação, controlo de custos e análises de desempenho.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Management of Shipbuilding and Repair Yards, focused for production engineering, planning and scheduling, cost control and performance measurements, with the applicability of new management theories, based at Quality, Safety and Environment concepts.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Escolas de Gestão e os Estaleiros Navais; Caracterização do Estaleiro Naval, a influência do meio ambiente e dos "Stakeholders"; Sistemas organizacionais, liderança, motivação e trabalho em equipa; Gestor de projeto e funcional; Fluxo organizacional da Construção e Reparação Naval; Organização do trabalho baseado em estruturas hierarquizadas (WBS; OBS); Matriz de responsabilidades; Orçamentos funcionais e de venda; Cálculo do custo da hora Homem; Sistemas de Controlo de Custos; Análise de desempenho e fatores de produtividade; Organização dos setores Técnicos e Produtivos; Estruturas Orgânicas; Planeamento e técnicas de planeamento da Reparação e Construção Naval; Arranjo geral dos Estaleiros Navais; Infraestruturas de querenagem, meios de apoio, movimentação, manobra, redes elétricas e de fluidos e sectores de Produção; Processo do Negócio; I&D; Formação profissional, Ambiente, Garantia de Qualidade, Segurança, Saúde Ocupacional, regras e normas; Visita de estudo a 3 Estaleiros.*

**9.4.5. Syllabus:**

*The Management schools in the Organization of Shipyards; Characterization of the Shipyard and its submission to the pressure of Stakeholders and outside environment. Organizational systems, leadership, motivation and teamwork; The Functional versus Project Manager; Shipyard Organizational flow, Work and Organizational Breakdown Structures, (WBS, OBS,); Responsibility Matrix; Budget and Tenders; Accounting Manhours; Cost Control Systems; Productivity factors and performance analyses; Organization of technical and productive sectors; The organizational structures, workflows and scheduling techniques for Shipyard Industry; Shipyards lay-outs; Structures for docking ships, and their facilities; The lifting, handling, and support equipment; Electrical and Fluids networks; Production workshops facilities; The Business process; R&D; Training schools; Natural environment, Quality Assurance, Occupational Health and Safety rules and standards; Study visit at 3 shipyards.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

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

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.**

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

**Exame final e apresentação de Trabalho Prático, baseado na organização e implementação de um Estaleiro Naval**

**AVALIAÇÃO:**

**EXAME FINAL = 0,50 TRABALHO PRÁTICO = 0,50**

**Para cada uma das avaliações, Exame Final e Trabalho Prático a classificação deverá ser igual ou maior que 9,5 valores.**

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

**Final exam and a Practical Work presentation, based on the conception and organization of a Shipyard**

**EVALUATION**

**FINAL EXAM = 0,50%; PRACTICAL WORK = 0,50%**

**For each of the evaluations, Final Examination and Practical Work assessments, the marks achieved must be equal or greater than 9.5 values.**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

**Ship Production, R. Storch, C. Hammon, H. Bunch, R. Moore, 1995, SNAME; Apontamentos da disciplina (Lecture Notes), F. Gomes Lopes, 2011, Actualização anual / updated annually; Production and Operations Management - Manufacturing and Services, A. Chase and J. Jacobs, 1998, Mc Graw Hill; Drydocking and Shipyard maintenance - A guide for Industry,, D. House, 2003, 1st ed., Witherbys Publishing; Foundations of the Fabrication Organization of Shipyards, (in Portuguese) , J. Rodrigues Branco , 2000,**

**Anexo II - Transporte Marítimo e Portos II**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Transporte Marítimo e Portos II**

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

**Maritime Transportation and Ports II**

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

**EAN**

**9.4.1.3. Duração:**

**Semestral**

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

**168.0**

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

119.0

9.4.1.6. ECTS:  
6.0

9.4.1.7. Observações:  
<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:  
<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):  
*ist30518 Tiago Alexandre Rosado Santos (T - 28.00; TP - 21.00)*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:  
<sem resposta>

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

- *Conhecer o impacto da regulamentação internacional no transporte marítimo.*
- *Saber caracterizar e analisar os diferentes segmentos de mercado do transporte marítimo.*
- *Saber aplicar técnicas de previsão aos mercados de transporte marítimo.*
- *Saber modelar e simular serviços de transporte marítimo e suas interações com os portos.*
- *Saber aplicar programação linear na otimização de soluções de transporte marítimo.*
- *Conhecer o processo técnico-comercial de aquisição de navios novos.*
- *Conhecer o impacto ambiental do transporte marítimo (e de outros modos de transporte) e as tecnologias aplicadas para o minimizar.*
- *Saber avaliar os custos externos inerentes aos vários modos de transporte.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Knowledge on the impact of shipping rules and regulations in maritime transportation.*
- *Ability to characterize and analyze the different market segments in shipping.*
- *Ability to apply market forecasting techniques to shipping.*
- *Ability to model and simulate maritime transport services and its interactions with ports.*
- *Ability to use linear programming techniques to solve simple maritime transportation problems.*
- *Knowledge of the technical and commercial process leading to ship acquisition.*
- *Knowledge on environmental impacts of shipping (and other modes of transportation) and technologies used to limit such impacts.*
- *Ability to evaluate external costs of different modes of transportation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Regulamentação internacional na área do transporte marítimo. Impacto na economia do navio. Estado de bandeira e estado de porto. Pirataria. Navios autónomos.*

*Análise de segmentos de mercado no transporte marítimo. Variáveis mais relevantes na sua caracterização.*

*Técnicas de previsão aplicadas ao transporte marítimo. Metodologias de previsão nos quatro mercados do transporte marítimo.*

*Simulação aplicada ao transporte marítimo e operações portuárias. Introdução à modelação com software de simulação por eventos discretos.*

*Programação linear aplicada ao transporte marítimo. Otimização de soluções de transporte marítimo.*

*O mercado de construção naval. Processo técnico e comercial de nova construção. Acompanhamento da construção pelo armador. Garantia. Desmantelamento naval.*

*Transporte marítimo sustentável. Emissões poluentes e tecnologias de limpeza. Custos externos do transporte marítimo e de outros modos de transporte.*

9.4.5. Syllabus:

*International rules and regulations applicable to maritime transportation. Its impact on the ship's economy. Flag state and port state. Piracy. Autonomous ships.*

*Analysis techniques for shipping markets. Relevant variables in its characterization.*

*Forecasting techniques applied to maritime transportation in the four shipping markets.*

*Simulation applied to maritime transportation and port operations. Introduction to the modelling using discrete event simulation software.*

*Linear programming techniques applied to maritime transportation. Optimization of maritime transportation services.*

*The newbuilding market. Technical and commercial process for newbuilds. Owner's inspection and monitoring of*

**constructions. Garanty. Ship demolition.**

**Sustainable maritime transportation. Polluting emissions and technologies for its limitation. External costs of maritime transportation and other transport modes.**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá**  
**constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os**  
**conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points**  
**(point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning**  
**outcomes described in point 9.4.5.**

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
**Cinco trabalhos práticos (20% da nota final cada)**

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
**Five projects (20% of final grade each)**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva**  
**de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como**  
**auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of**  
**demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the**  
**knowledge of students with different backgrounds and formations.**

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**  
**Santos, T.A. (2019), "Maritime Transportation and Ports II – class notes", Lisbon, Portugal.**  
**Stopford, M. (2009), "Maritime Economics", 3rd Edition, Routledge.**  
**Hillier, F., Lieberman, G. (2009), "Introduction to Operations Research", 7th Edition, McGraw-Hill.**  
**Lamb, T. (Ed.) (2003), "Ship Design and Construction", SNAME.**

## **Anexo II - Projecto de Navios e Sistemas Oceânicos**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
**Projecto de Navios e Sistemas Oceânicos**

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**  
**Ship and Ocean Systems Design**

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
**EAN**

**9.4.1.3. Duração:**  
**Semestral**

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
**168.0**

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
**119.0**

**9.4.1.6. ECTS:**

6.0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*ist13951, Yordan Ivanov Garbatov*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*ist12962, Manuel Ventura - T - 28.00; TP - 21.00*

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

*Utilização de métodos de optimização e de MADM no projecto navios, com aplicação ao seu dimensionamento inicial.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Usage of optimization and MADM methods in ship design, with application to the initial dimensioning.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Dimensionamento inicial de um navio mercante. Modelo numérico do navio. Modelo numérico de portos para simulação de viagens e avaliação económica. Métodos de dimensionamentos: variação sistemática, optimização. Optimização com objectivo simple e multi-objectivo. Algoritmos de optimização. Variáveis e parâmetros de projecto. Medidas de mérito técnico-económico. Métodos de apoio à decisão (MADM)*

9.4.5. Syllabus:

*Initial dimensioning of a merchant ship. Numeric models of a ship. Numeric models of ports for voyage simulation and economical assessment. Dimensioning methods. Systematic variation and optimization. Single and multi-objective optimization. Optimization algorithms. Design variables and parameters. Multi Attribute Decision Making (MADM) methods.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Projecto - 70%*

*Apresentação oral e discussão dos resultados - 30%*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Project - 70%*

*Oral presentation and discussion of results - 30%*

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

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *El Proyecto Básico del Buque Mercante: Alvarino, Ricardo; Azpíroz, Juan José e Meizoso, Manuel 1997 Fondo Editorial de Ingeniería Naval, Colegio de Ingenieros Navales*
- *Ship Design and Construction, vol. I e II: Lamb, T. (Ed.) 2003. Society of Naval Architects and Marine Engineers*
- *Ship and Ocean Systems Design: M. Ventura, 2019. Lectures Notes (updated annually).*
- *Principles of Naval Architecture, Vols. I, II & III, : E. V. Lewis 1988 The Society of Naval Architects and Marine Engineers.*
- *The Maritime Engineering Reference Book: A Guide to Ship Design, Construction and Operation: A. F.Molland, 2008. Butterworth-Heinemann.*
- *Ship Design for Efficiency and Economy: H. Schneekluth and V. Bertram, 1998. Butterworth Heinemann.*

**Anexo II - Modelação e Segurança do Tráfego Marítimo****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Modelação e Segurança do Tráfego Marítimo*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Modelling and Safety of Maritime Traffic*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*119.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist14490, Ângelo Manuel Palos Teixeira (T - 28.00; TP - 21.00)*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Compreender os diversos problemas do tráfego marítimo que se colocam ao nível das diversas situações de encontro de navios em mar aberto ou quando condicionados por águas restritas. Saber modelar, em termos gerais e específicos, problemas de tráfego marítimo, bem como, para cada situação reconhecida, saber caracterizar os desvios relativos entre os modelos concebidos e as realidades identificadas.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To understand the various problems of maritime traffic in various situations of ship encounters in the open sea or when constrained by restricted waters.*

*To model, in general and specific terms, maritime traffic problems, as well as, to characterize the relative deviations between the model predictions and the actual conditions.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Engenharia de tráfego marítimo. Métodos de análise: passado, presente e perspectivas futuras. Comportamento do tráfego marítimo em situações de encontro. Modelação matemática. Análise do tráfego marítimo em situações de colisão. Análise de risco. Modelação e cálculo do risco de colisão para várias circunstâncias de encontro. Análise sobre acontecimentos reais e simulados. Teoria da decisão em tráfego marítimo. Estudo dos factores que afectam a tomada de decisão. Sistemas anti colisão e esquemas de separação de tráfego marítimo: estudo dos factores condicionantes de dimensionamento. Gestão e controlo do tráfego marítimo em situações de congestionamento. Serviços de tráfego marítimo costeiro e portuário (VTS): conceitos para o seu dimensionamento, implementação e gestão.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Marine traffic engineering. Analysis methods: past, present and future perspectives. Behavior of maritime traffic in encounter situations. Mathematical modeling. Analysis of maritime traffic in collision scenarios. Risk analysis. Modeling and assessment of collision risk in various encounter scenarios. Analysis of real and simulated scenarios. Decision theory in maritime traffic. Factors affecting the decision-making. Collision avoidance systems and maritime traffic separation schemes: influencing factors and design. Management and control of maritime traffic. Coastal and port Maritime Traffic services. Vessel Traffic System (VTS): concepts for sizing, implementation and management.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

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

*Apresentações curtas (seminários) em tópicos específicos e artigos científicos selecionados (40%) e um projeto individual (60%)*

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

*Presentations/seminars on selected topics and scientific papers (40%) and project (60%)*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Mathematical Aspects of Marine Traffic, S.H. Hollingdale, 1979, Academic Press, London; A Guide to the Collision Avoidance Rules, A.N. Cockcroft and J.N.F. Lameijer, 1984, Stanford Maritime, London; Some Ship Disasters and their Causes, K.C. Barnaby, Hutchinson, 1968, London*

**Anexo II - Modelação da Agitação Marítima****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

### **Modelação da Agitação Marítima**

#### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Modelling of Sea Waves***

#### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

***EAN***

#### **9.4.1.3. Duração:**

***Semestral***

#### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

***168.0***

#### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

***119.0***

#### **9.4.1.6. ECTS:**

***6.0***

#### **9.4.1.7. Observações:**

***<sem resposta>***

#### **9.4.1.7. Observations:**

***<no answer>***

#### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***ist170910, Shan Wang - (T - 14.00; TP - 7.00)***

#### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

***Roberto Vettor - (T - 14.00; PL - 7.00; TP - 7.00)***

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

***Ficar a conhecer os mecanismos de interação da Atmosfera com o Oceano, em particular no seu efeito de geração de ondas marítimas de superfície. Adquirir o conhecimento dos modelos numéricos de representação do processo de geração e propagação de vagas de vento. Ficar a conhecer os modelos probabilísticos que descrevem a aleatoriedade das vagas de vento. Aprender as metodologias aplicadas ao estudo da dinâmica dos sistemas de monitorização das ondas e dos convertedores de energia das ondas.***

#### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***Introduce the ocean-atmosphere interaction and describe the main features of the oceans. Describe the linear theory of gravity waves and wave systems including how it can be generated in experimental model basins. Supply the mathematical tools to understand and describe the variability of the irregular sea states. Understand the dynamics of the wave measuring equipment and wave energy converters.***

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

***Interação Oceano-Atmosfera: Caracterização dos Oceanos; Propriedades da água do mar. Revisão das equações da dinâmica dos fluidos. Regime de ventos. Geração das ondas de superfície pelo vento; Mecanismos físicos do crescimento e evolução das ondas. Influência da extensão e duração das pistas de vento nas características das ondas geradas. Teoria das ondas de superfície de pequena amplitude; Propriedades de sistemas de ondas; Propagação de ondas. Alteração das características das ondas ao aproximar a costa (refração, difração, reflexão, wave breaking). Teoria dos batedores de ondas. Teoria das ondas irregulares e modelos espectrais de agitação marítima. Modelos probabilísticos de agitação marítima de curto e longo prazo. Características e dinâmicas dos sistemas de medição e monitorização da agitação marítima e da conversão da energia das ondas. Clima de agitação marítima para o projecto de estruturas navais e planeamento de operações marítimas.***

#### **9.4.5. Syllabus:**

***Ocean-Atmosphere Interaction. Characterization of the Oceans. Seawater properties. Overview of fluid dynamics***

*equations. Wind regime. Generation of surface waves by the wind. Theory of small amplitude waves. Properties of wave systems. Wave propagation. Wave generation in model basins. Introduction to stochastic processes. Irregular wave theory and spectral models of the sea states. Probabilistic models of sea states. Systems for measuring and monitoring of the sea states. Wave loading in cylindrical elements based on Morison equation. Dynamics of moored waverider buoys. Wave energy converters and their dynamics. Sea state climate for the design of maritime structures and maritime operations.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

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

*Resolução de problemas de mecânica das ondas lineares (10%).*

*Análise estatística e espectral da agitação marítima medida em laboratório e no mar (20%).*

*Análise da dinâmica de boias e convertedores de energia das ondas (20%).*

*Exame final (50%).*

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

*Resolution of wave mechanics problems (10%)*

*Statistical and spectral analysis of waves measured in laboratory and at sea (20%)*

*Analysis of dynamics of buoy and wave energy converters (20%)*

*Final exam: Closed book written examination (50%)*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*The Marine Environment, Ship Design and Construction, G.A. Meadows and L. Meadows, 2003, Chap 2, The Society of Naval Architects and Marine Engineers; Wind Generated Waves, Young, I.R., 1999, Elsevier Science, Oxford; Ocean Waves the Stochastic Approach, Ochi, M.K., 1998, Cambridge Univ. Press, Cambridge; Motions in Waves, R. Beck et al, 1989, Principles of Naval Architecture, Chap 8, The Society of Naval Architects and Marine Engineers; Random Seas and Design of Maritime Structures, Goda, Y., 2000, World Scientific, Singapore; Basic Wave Mechanics for Coastal and Ocean Engineers, R. M. Sorensen, 1993, John Wiley and Sons, Inc., New York ; null, null, null, null*

## **Anexo II - Manobrabilidade e Controlo de Navios**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Manobrabilidade e Controlo de Navios*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Ship Manoeuvring and Control*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

**Semestral****9.4.1.4. Horas de trabalho:****168.0****9.4.1.5. Horas de contacto:****119.0****9.4.1.6. ECTS:****6.0****9.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****9.4.1.7. Observations:****<no answer>****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****ist34418, Roberto Vettor****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****Sergey Sutulo - T - 28.00; PL - 7.00; TP - 14.00****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):****Conhecimento básico em manobrabilidade e controlo dos navios de superfície. Adquirir conhecimentos necessários para avaliar as qualidades de manobra dos navios e escolher os meios de controlo apropriados.****9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:****To form comprehension of manoeuvring qualities of surface displacement ships, of principles of creation of manoeuvring mathematical models including related hydrodynamic and dynamic problems, of requirements to manoeuvring qualities and of methods of their assessment.****9.4.5. Conteúdos programáticos:****Introdução: qualidades dinâmicas dos navios de superfície. Meios de controlo: lemes tubeiras, impulsores laterais. Manobras de padrão e as medidas dessas. Conceito do modelo matemático do navio. Cinemática do movimento de manobra. Equações do movimento. Forças num navio em movimento de manobra. O princípio de quase-estacionariedade. Forças no casco, no hélice e no leme. Aplicação dos métodos da dinâmica dos fluidos computacional para cálculos das forças no casco. Instalações experimentais. Modelos de regressão. Método de Munk. Hidrodinâmica das superfícies de controlo. Modelos matemáticos para as máquinas principais e máquinas de governo. Variáveis de estado. Implementação dos modelos matemáticos dos navios nos simuladores de manobra. Simulações dos círculos, espirais, zigzagues: trajectórias e respostas temporais. Forças aerodinâmicas. Manobras sob acção do vento. Valores próprios e análise de estabilidade. Princípios e objectivos do controlo automático em malha fechada.****9.4.5. Syllabus:****Introduction: dynamic qualities of surface displacement shi. Steering devices: rudders, nozzles, side thrusters. Definitive manoeuvres and their measures. Concept of a ship mathematical model. Kinematics of the manoeuvring motion. Equations of motion. Forces on a manoeuvring ship. The quasi-steadiness principle. Hull, propeller and rudder forces. Application of methods of the Computational Fluid Dynamics for prediction of hull forces. Experimental facilities. Regression models. The Munk method. Hydrodynamics of control surfaces. Mathematical models of the main engines and steering gears. State variables. Implementation of ship mathematical models in the ship handling simulators. Simulation of turning manoeuvres, spirals and zigzags: trajectories and time histories. Aerodynamic forces. Manoeuvring in wind. Eigenvalues and stability analysis. Principles and objectives of the automatic feedback control.****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular****Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.****9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.**

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

**O projeto de semestre que inclui programação dum modelo matemático do navio de superfície e simulação das manobras com uma parte dos dados de entrada individualizada para cada aluno. Os temas individuais são possíveis para os alunos especialmente interessados na área. Os relatórios dos projetos serão avaliados segundo a qualidade de execução (80%) e qualidade da apresentação e discussão (20%). Entrevistas com os alunos são previstas em casos necessários. Nota final  $=0.9 \times$  nota para o relatório +  $0.1 \times$  nota para a discussão oral. A nota final terá de ser maior ou igual a 10.0 valores.**

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

**A semester project envisaging coding of a mathematical model of a displacement ship in simulation of manoeuvres with input data partially specified individually for each student. Individual tasks are possible for students especially interested in the field. The project reports are evaluated according to the execution quality (80%) and quality of presentation and discussion (20%). Interviews are envisaged when necessary. Final score  $=0.9 \times$  report mark +  $0.1 \times$  mark for the oral discussion. The final score must not be inferior to 10.0.**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

**Controllability, C. Crane, H. Eda and A. Landsburg, 1989, V.3, Ed. E.V. Lewis, Jersey City, SNAME, pp. 191-365.; Manoeuvring Technical Manual, J. Brix (Ed.), 1993, Hamburg: Seehafen Verlag,.; Practical ship hydrodynamics, V. Bertram, 2000, Butterworth Heinemann, Oxford,.; Basics of Ship Manoeuvrability, S. Sutulo, 2011, Lecture Notes, IST.**

**Anexo II - Dissertação em Engenharia Naval e Oceânica**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Dissertação em Engenharia Naval e Oceânica**

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

**Dissertation in Naval Architecture and Ocean Engineering**

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

**EAN**

**9.4.1.3. Duração:**

**Semestral**

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

**840.0**

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

**812.0**

**9.4.1.6. ECTS:**

**30.0**

**9.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*ist14490, Ângelo Manuel Palos Teixeira*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

*A dissertação é um projeto com a duração de um semestre enquadrável em uma de três modalidades: 1. Tese científica, 2. Projeto em empresa e 3. Projeto SCOPE. Os objetivos de aprendizagem dependerão do projeto de tese específico, mas, em geral, os estudantes deverão:*

- aplicar os conhecimentos adquiridos no mestrado no desenvolvimento de um projeto científico, tecnológico ou de gestão.*
- estender os seus conhecimentos a áreas não cobertas no mestrado necessárias para desenvolver o projecto de tese.*
- pesquisar, obter, compilar e resumir informações (científicas, técnicas, legislação, entrevistas, inquéritos) relevantes para o projeto.*
- planear e executar experiências, analisar e interpretar dados, desenvolver modelos matemáticos, realizar simulações em computador.*
- desenvolver competências intrapessoais, interpessoais e de pensamento crítico e inovador. - escrever e apresentar oralmente e discutir uma dissertação.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The dissertation is a semester-long project or study that may fall within one of three modalities: 1. Scientific thesis, 2. Company project and 3. SCOPE project. Learning objectives will depend on the specific thesis project, but in general students should:*

- apply the knowledge acquired during their degree to undertake a project of a scientific, technological or management nature.*
- extend their knowledge to areas not covered in the Master course that are required to meet the dissertation challenge.*
- search, obtain, compile and summarize information (scientific, technical, legislation, interviews, polls) relevant to the project.*
- plan and execute experiments, analyse and interpret data, develop mathematical models, perform computer simulations.*
- develop Critical and Innovative Thinking, Intrapersonal and Interpersonal Skills. - write and orally present and discuss a dissertation document*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*A dissertação é definida inicialmente pelos orientadores ou sob orientação dos mesmos. A dissertação pode ser realizada no IST ou fora do IST (universidades, centros de investigação ou empresas, em Portugal ou no exterior). As seguintes modalidades são possíveis:*

- 1. Tese científica: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico, tecnológico ou da área de gestão. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional.*
- 2. Projeto em empresa: projeto individual focado num desafio específico apresentado pela empresa anfitriã que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.*
- 3. Projeto SCOPE: trabalho em equipa multidisciplinar com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados por empresas ou instituições e que exigem contribuições de alunos de diferentes cursos do IST/ULisboa.*

9.4.5. Syllabus:

***The dissertation is initially defined by the supervisors or under the supervisor's guidance. The dissertation can take place at IST or outside IST (universities, research centers or companies, in Portugal or abroad). The following modalities are possible:***

- 1. Scientific thesis: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific, technological or management challenge. May include experimental and/or computational work.***
- 2. Company project: individual project focused on a specific challenge posed by a host company that requires a solution or analysis targeted for short term implementation.***
- 3. SCOPE project: multidisciplinary team work based on real and complex problems/challenges posed by companies or other institutions that require inputs from students from different courses of IST or the University of Lisbon.***

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
***Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.***

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
***Avaliação do desempenho do aluno, avaliação do documento de dissertação e apresentação/discussão pública frente a um júri de acordo com as normas das legislação portuguesa.***

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
***Assessment of the student performance, evaluation of the dissertation document and public presentation and discussion by a jury according to the rulings of the portuguese legislation.***

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
***A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
***The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.***

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**  
***Depende do tópico / depending on the topic***

## **Anexo II - Transporte Marítimo e Portos I**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
***Transporte Marítimo e Portos I***

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**  
***Maritime Transportation and Ports I***

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
***EAN***

**9.4.1.3. Duração:**  
***Semestral***

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
***168.0***

**9.4.1.5. Horas de contacto:****119.0****9.4.1.6. ECTS:****6.0****9.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****9.4.1.7. Observations:****<no answer>****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****ist30518 Tiago Alexandre Rosado Santos (T - 28.00; TP - 21.00)****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****<sem resposta>****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- **Saber caracterizar o papel dos intervenientes principais na indústria do transporte marítimo.**
- **Conhecer os tipos e particularidades das principais cargas transportadas a nível global.**
- **Identificar os tipos de ciclos de negócio e seu impacto nos quatro mercados do transporte marítimo.**
- **Saber calcular a estrutura de custos e de receitas do navio (estimativa de viagem).**
- **Saber elaborar uma análise de investimento num equipamento marítimo ou navio.**
- **Conhecer os tipos de contratos utilizados na indústria (afretamento e outros).**
- **Saber caracterizar os diversos tipos de terminais portuários e o tempo de porto.**
- **Conhecer os tipos de portos, os seus modelos de gestão e os intervenientes nas operações portuárias.**

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- **Ability to characterize the role of the main players in the shipping industry.**
- **Knowledge on the types and particulars of main cargos carried through the sea globally.**
- **Identifying the different shipping cycles and its impacts in the four shipping markets.**
- **Ability to evaluate the cost and revenue structure of ships (voyage estimate).**
- **Ability to develop an investment analysis for a ship or a marine equipment.**
- **Knowledge of main types of contracts used in the shipping industry.**
- **Ability to characterize the main port terminals and to assess port time.**
- **Knowledge on port types, its management models and main players in the port community.**

**9.4.5. Conteúdos programáticos:****A indústria do transporte marítimo. A documentação do navio. Seguros marítimos.****Transporte marítimo e comércio internacional. Principais mercadorias. Conceito de tonelada-milha. Mercados do transporte marítimo.****Capacidade de carga. Autonomia. Estrutura de custos do navio: custos de capital, operativos e de viagem. Receitas geradas pelo navio. Velocidade de serviço. Dimensionamento de navios e frotas.****Análise de investimento aplicada a navios e equipamentos marítimos.****Taxas de frete. Índices de fretes. Tipos de contratos. Características do transporte marítimo de linha e à viagem.****Logística e cadeia de transporte. Multimodalidade. Intermodalidade. Transporte marítimo de curta distância. Políticas europeias.****Tipos de portos e de terminais portuários. Tipos de equipamento e produtividade. Tempo de escala e suas componentes.****Comunidade portuária. Zonas logísticas. Serviços portuários e de valor acrescentado. Modelos de gestão portuária.****Custos portuários.****9.4.5. Syllabus:****The shipping industry. Ship's papers. Maritime insurance.****Maritime transportation and world trade. Main types of cargos. Concept of ton.mile. Four shipping markets.****Cargo capacity. Autonomy. The ships' cost structure: capital costs, operating costs, voyage costs. Revenue generated by the ship. Service speed. Ship and fleet sizing.****Investment analysis applied to ships and marine equipments.****Freight rates and indeces. Types of contracts in shipping markets. Liner shipping. Tramp shipping.****Logistics and the transport chain. Multimodality. Intermodality. Short Sea Shipping. European Policies for maritime**

*transportation.*

*Types of ports and terminals. Types of equipment and productivity. Port time and its components. The port community. Logistic zones. Port services. Added value services. Port management models. Port costs.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Dois trabalhos práticos (25% da nota final cada) + Exame escrito final (50% da nota final)*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
*Two projects (25% of final grade each) + Written exam (50% of final grade)*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**  
*Santos, T.A. (2019), "Maritime Transportation and Ports I – class notes", Lisbon, Portugal.  
Stopford, M. (2009), "Maritime Economics", 3rd Edition, Routledge.  
Talley, W. (2009), "Port Economics", Routledge.  
Branch, A.E. (2007), "Elements of Shipping", 8th Ed, Routledge.*

## **Anexo II - Projecto Integrador de 2º Ciclo em Engenharia Naval e Oceânica**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Projecto Integrador de 2º Ciclo em Engenharia Naval e Oceânica*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*2nd Cycle Integrated Project in Naval Architecture and Ocean Engineering*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**  
*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
*154.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

## 6.0

### 9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

### 9.4.1.7. Observations:

<no answer>

### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ángelo Manuel Palos Teixeira (ist14490)*

### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

*Projecto Integrador tem a duração de um semestre e é enquadrável em uma de três modalidades: 1. Projecto científico, 2. Projecto em empresa e 3. Projeto SCOPE. Os objetivos de aprendizagem dependerão do projeto específico, mas, em geral, os estudantes deverão:*

- *aplicar os conhecimentos adquiridos na licenciatura no desenvolvimento de um projeto científico, tecnológico ou de gestão.*
- *estender os seus conhecimentos a áreas não cobertas na licenciatura.*
- *pesquisar, obter, compilar e resumir informações (científicas, técnicas, legislação, entrevistas, inquéritos) relevantes para o projeto.*
- *planear e executar experiências, analisar e interpretar dados, desenvolver modelos matemáticos, realizar simulações em computador.*
- *desenvolver competências intrapessoais, interpessoais e de pensamento crítico e inovador.*
- *escrever e apresentar oralmente e discutir um relatório técnico.*

### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The integrated project may fall within one of three modalities: 1. Scientific project, 2. Company project and 3. SCOPE project. Learning objectives will depend on the specific project, but in general students should:*

- *apply the knowledge acquired during their degree to undertake a project of a scientific, technological or management nature.*
- *extend their knowledge to areas not covered in their degree.*
- *search, obtain, compile and summarize information (scientific, technical, legislation, interviews, polls) relevant to the project - plan and execute experiments, analyse and interpret data, develop mathematical models, perform computer simulations*
- *develop Critical and Innovative Thinking, Intrapersonal and Interpersonal Skills. - write and orally present and discuss a technical report*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*O projeto é definido inicialmente pelos orientadores ou sob orientação dos mesmos. Pode ser realizado individualmente ou em grupo, no IST ou fora do IST (universidades, centros de investigação ou empresas). As seguintes modalidades são possíveis:*

- 1. Projecto científico: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico, tecnológico ou da área de gestão. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional.*
- 2. Projecto em empresa: projeto individual focado num desafio específico apresentado pela empresa anfitriã que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.*
- 3. Projeto SCOPE: trabalho em equipa multidisciplinar com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados por empresas ou instituições e que exigem contribuições de alunos de diferentes cursos do IST/ULisboa.*

### 9.4.5. Syllabus:

*The project is initially defined by the supervisors or under the supervisors guidance. It can be carried out individually or in groups, and take place at IST or outside IST (universities, research centers or companies). The following modalities are possible:*

- 1. Scientific project: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific, technological or management challenge. May include experimental and/or computational work.*

**2. Company project: individual project focused on a specific challenge posed by a host company that requires a solution or analysis targeted for short term implementation.**

**3. SCOPE project: multidisciplinary team work based on real and complex problems/challenges posed by companies or other institutions that require inputs from students from different courses of IST or the University of Lisbon.**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

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

**Taking into account the learning objectives defined in 9.4.4, any specialist verifies that all the points in the syllabus described in 9.4.5 give the necessary tools to the student to accomplish the objectives.**

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

**As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa (p. ex, projectos, trabalhos de casa, fichas, etc) compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames (≤50%).**

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

**The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning (eg, projects, homework, worksheets, etc.) compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%).**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodology is based in the transfer of theoretical and practical concepts through the intensive classes of demonstration and experimental work. This approach will allow the accomplish of the objectives and will help the knowlege level of students with different backgrounds and training.**

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

**Depende do tópico /depending on the topic**

## **Anexo II - Navios em Materiais Compósitos**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Navios em Materiais Compósitos**

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Ships in Composite Materials***

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

**EAN**

**9.4.1.3. Duração:**

***Semestral***

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

**168.0**

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

119.0

9.4.1.6. ECTS:

6.0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*ist30389 João Ricardo Centeno da Costa (T - 28.00: TP - 21.00)*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

*Dar formação necessária para ser possível projectar embarcações em materiais compósitos tendo em conta o processo de fabrico e as especificidades próprias de cada tipo de navio.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Provide the knowledge to allow the design of ships in composite material taking into consideration the fabrication process and the specific nature of each ship type*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Propriedades Físicas e Químicas das Resinas de Poliéster e das Resinas Epoxis; Propriedades Mecânicas das Fibras de Vidro, de Carbono, Aramite e outras; Propriedades dos Tecidos Compostos, em especial: Bi-axiais, Tri-axiais, Quadri-Axiais; Propriedades Físicas e Químicas dos Compostos resinas + Fibras.*

*Fabricação de painéis e cascos. Tecnologia do Vácuo; Tecnologia da Infusão. Colagens; Técnicas de colagens; Propriedades Mecânicas das Colagens; Colagens a vácuo;*

*Calculo de painéis e outros componentes de navios: Monolítico e/ou Sandwich.*

*Calculo da Secção Mestra de Embarcações de acordo com as Regras de uma Sociedade Classificadora; Calculo Analítico e através de Elementos Finitos.*

*Projecto do casco de diferentes tipos de navios em materiais compósitos. Problemas específicos associados a cada tipo de navio.*

9.4.5. Syllabus:

*Physical and chemical properties of polyester and epoxy resins. Mechanical properties of glass, carbon, aramit and other fibers. Properties of composite mats.*

*Fabrication of panels and hulls. Vacuum and infusion technology. Bonding. Mechanical strength of bonded joints.*

*Calculation of strength of panels and other typical ship components in composite materials.*

*Calculation of strength of midship sections of ships based on classification rules and on finite elements.*

*Design of different types of ship structures in composite materials.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Exame + 2 Projectos (P1, P2).*

*50% Exame + 20%P1+ 30%P2*

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

*Exam + 2 Assignments (P1, P2).  
50% Exam + 20%P1+ 30%P2*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Composite Materials in Maritime Structures - Volume 1 Fundamental Aspects, R. A. Shenoj and J. F. Wellicome, 1993, Cambridge Ocean Technology Series 4 ; Composite Materials in Maritime Structures - VOL 2 - Practical Considerations , R. Ajit Shenoj and John F. Wellicome , 1993, Cambridge Ocean Technology Series 5*

**Anexo II - Tecnologia de Estaleiros Navais****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Tecnologia de Estaleiros Navais*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Shipyards Technology*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EAN*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*119.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist12849, José Manuel Mendes Gordo (T - 28.00; TP - 21.00)*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Esta disciplina tem por objectivos a apresentação dos processos de fabrico mais comuns em construção e reparação*

*naval, dando um enfoque especial à aplicação futura de novas tecnologias nesta actividade. As técnicas específicas de construção e reparação naval e de controlo de qualidade são relacionadas com as diversas fases do fabrico, salientando as diferenças na utilização de diferentes técnicas em função dos diferentes materiais utilizados na construção do casco.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The general objective of this discipline is to present the most common manufacturing processes in shipbuilding and repair, with special focus to the introduction of new technologies in this activity. The specific techniques of shipbuilding and repairing are related to the different phases of manufacturing, and the differences resulting from the use of different technical solutions are highlighted.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Processos tecnológicos de fabrico em construção naval; fases da construção estrutural e do aprestamento.*

*Corte mecânico.*

*Corte térmico: oxicorte, corte por arco plasma e eléctrodo de carvão; elementos relativos à fabricação.*

*Enformação dos componentes do casco do navio: por calor e / ou por máquinas de deformação plástica; enformação de perfis e tubos.*

*Soldadura: fabricação, defeitos de soldadura e sua prevenção.*

*Desempenho: técnicas de desempenho usando o calor.*

*Pré-fabricação e montagem estrutural: sequência de fabrico; aspectos específicos da execução e movimentação.*

*Análise de casos práticos.*

*Controlo de qualidade do fabrico de estruturas do navio.*

*Técnicas específicas de reparação naval. Docagem.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Introduction to the technological processes used in shipbuilding industry.*

*Mechanical cutting. Thermal cutting.*

*Forming of plating and stiffeners: mechanical and thermal forming.*

*Welding: types and parameters of welding. Manufacturing of welded joints, defects and preventions.*

*Fairing: techniques using heating.*

*Manufacturing sequence. Analysis of selected cases.*

*Quality control on the shipbuilding and repairing industry.*

*Specific techniques on ship repairing industry: Docking.*

#### 9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 9.4.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 9.4.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 9.4.4) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 9.4.5*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Trabalho Principal*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Block's work*

#### 9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

**Tecnologia de Estaleiros Navais (class notes): V. G. Brito e J. M. Gordo 2016**  
**Ship Design & Construction, Ch. 14: Design/Production Integration, T. Lamb, SNAME**  
**Ship Production: R. L. Storch e outros, 1995 SNAME**  
**Fundamentos de Organização Fabril do Estaleiro Naval: J. N. R. Branco, Fundação Gulbenkian, 1976**  
**Shipbuilding and Repair Quality Standard: 2004 e-book**  
**Guide to Ship Repair Estimates (in Man Hours) (Hardcover): Don Butler, 2000 ISBN: 978-0750648341**  
**Inspection Repair and Maintenance of Ship Structures: Piero Caridis 2001 Witherby: 2001 Pages: 474, ISBN: 1 85609 191 0.**  
**The 2007-2012 World Outlook for Non-Military Ship Repair, Conversion and Reconversion: ICON Group International, Inc. 2006 ISBN: 9780497330286- e-book**

## 9.5. Fichas curriculares de docente

---

### Anexo III

#### 9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

<sem resposta>

#### 9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>