

## FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>1. Unidade curricular</b> (nome oficial da unidade curricular em português)
Concepção e Dimensionamento de Estruturas
<b>Course unit title</b> (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Conception and Design of Structures
#1 Unidade curricular já existente? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
#2 Em caso de resposta afirmativa: Código da Unidade Curricular em Nónio:
<b>2. Sigla da área científica em que se insere</b> (sigla da área científica que consta no plano de estudos)
EC
<b>3. Duração</b> (Indicação da duração que consta do plano de estudos - semestral, anual...)
Semestral
<b>4. Horas de trabalho</b> (n.º de horas totais de trabalho que consta do plano de estudos: T- Ensino Teórico; TP- Ensino Teórico Prático; PL- Ensino Prático e Laboratorial; TC- Trabalho de Campo; S- Seminário; E- Estágio; OT- Orientação tutorial; O- Outra)
162
<b>5. Horas de contacto</b> (n.º de horas de contacto que consta do plano de estudos. Devem ser consideradas, preferencialmente, 14 semanas de contacto coletivo por semestre.)
TP-63,0 h
<b>6. ECTS</b> (n.º de ECTS que a unidade tem, de acordo com o definido no plano de estudos)
6
<b>7. Observações</b>
Observations
<b>8. Curso(s)   Ciclo(s) de estudos a que está associada</b>
Mestrado em Engenharia Civil
<b>9. Ano curricular   Curricular unit*</b>
2
<b>10. Tipo de unidade curricular   Course unit type</b>
Normal
<b>11. Semestre   Semester</b> (Deve ser indicado o semestre (1º ou 2º) a que a unidade curricular deve ser associada, de acordo com o definido no plano de estudos)
1
<b>12. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular   Responsible academic staff member</b> (Para além do nome do docente responsável, deve ser também indicado o número de horas que assume na disciplina)
João Henrique Jorge de Oliveira Negrão (TP: 63h)
<b>13. E-mail institucional do Docente responsável</b>
jhnegrao@dec.uc.pt
<b>14. Nível   Level</b>
2º ciclo de estudos / 2nd cycle studies
<b>15. Modo de ensino   Mode of delivery</b>
Presencial / face-to-face
<b>16. Conhecimentos de base recomendados</b> (indicar as unidades curriculares, conhecimentos, competências técnicas ou competências linguísticas que o estudante deve ter à partida para atingir com sucesso os objetivos definidos na unidade curricular)
Sem pré-requisitos neste ciclo de estudos
<b>Recommended prerequisites</b> (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
No pre-requisites within this study cycle
<b>17. Língua(s) de ensino</b> (indicar a(s) língua(s) em que as aulas são lecionadas)
Português
<b>Language(s) of instruction</b> <sup>(5)</sup> (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Portuguese
<b>18. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular   Other academic staff members involved in the curricular unit</b> (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
-
<b>19. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver</b> (Descrever, de forma sucinta e clara, o que o estudante deve conhecer, compreender e ser capaz de demonstrar após completar a unidade curricular. 1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

<p>A disciplina tem como objectivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conferir competências na concepção e dimensionamento de sistemas estruturais não correntes;</li> <li>- estimular a criatividade e o sentido crítico dos alunos, no sentido de que desenvolvam uma atitude pró-activa no exercício da actividade de Projecto de Estruturas;</li> <li>- familiarizar os alunos com ferramentas de produtividade comuns em Projecto Estrutural, nomeadamente programas de cálculo automático e de desenho técnico.</li> </ul> <p>As competências genéricas a desenvolver são a capacidade de análise e síntese, os conhecimentos de informática na área disciplinar em causa, o raciocínio crítico, a criatividade e a aplicação prática de conhecimentos teóricos.</p>
<p><b>Learning outcomes</b> <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i></p>
<p>The specific objectives of the unit are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- to provide the students with competences for the structural analysis and design of non-current structures;</li> <li>- to stimulate the creativeness and critic thinking of the students, so that they can develop a pro-active attitude as structural design practitioners or professionals;</li> <li>- to make the student familiar with computational tools commonly used in Structural Design, namely programs of structural analysis and design and CAD/technical drawing.</li> </ul> <p>The generic skills to be improved are the capability for analysis and synthesis, informatics skills in the domain of knowledge of the unit, the critic thinking, the creativeness and the practical application of theoretical knowledge.</p>
<p><b>20. Conteúdos programáticos</b> <i>(1000 caracteres disponíveis incluindo espaços)</i></p>
<p>Estudo de estruturas não-correntes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cabos e arcos: sistemas funiculares e antifuniculares. Idiosincrasias: análise linear versus não linear.</li> <li>2. Estruturas planas laminares: paredes de betão armado. Modelação. Análise. Isolinhas. Isostáticas. Dimensionamento.</li> <li>3. Estruturas sobre fundação elástica</li> </ol> <p>Estrutura ligeira: piscina. Análise plana. Reforço dos cantos. Dimensionamento.</p> <p>Estrutura pesada: ensoleiramento. Modelação como laje. Modelação como grelha. Análise. Dimensionamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pontões e viadutos: ações e combinações de ações. Modelo estrutural. Pré-esforço. Análise. Dimensionamento.</li> <li>5. Reservatórios. Análise e dimensionamento.</li> <li>6. Outros sistemas não-correntes.</li> </ol>
<p><b>Syllabus</b> <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i></p>
<p>Study of non-current structures:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cables and arches: funicular and anti-funicular systems. Idiosyncrasies: linear versus nonlinear analysis.</li> <li>2. Plane laminar structures: shear walls in reinforced concrete. Modeling. Analysis. Isostatic lines. Stress maps. Reinforcement design.</li> <li>3. Structures on elastic foundation</li> </ol> <p>Light application: swimming pool. Plane analysis. Strengthening of the corners. Reinforcement design.</p> <p>Heavy application: raft foundation. Modeling as a plate. Modeling as a grid. Analysis. Design.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pontoons and viaducts: actions and combinations of actions. Structural model. Prestress. Analysis. Design.</li> <li>5. Reservoirs. Analysis and design.</li> <li>6. Other non-current systems.</li> </ol>
<p><b>21. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular</b> <i>(1000 caracteres disponíveis incluindo espaços)</i></p>
<p>Abordam-se estruturas e aspectos não adquiridos nas disciplinas generalistas, havendo a preocupação de diversidade na escolha dos exemplos seleccionados.</p> <p>Os arcos e cabos são explicados com base na Estática Gráfica, destacando-se a necessidade de consideração de não-linearidades. A estrutura laminar concretiza a base teórica referida nas disciplinas generalistas. As estruturas sobre base elástica introduzem o conceito de interacção solo-estrutura. Os pontões incluem os aspetos básicos do projeto de pontes. Os reservatórios, na sua variedade de formas, são infraestruturas essenciais.</p> <p>A ferramenta básica de trabalho é um programa comercial de análise e dimensionamento estruturais, dele adquirindo os alunos um razoável conhecimento, na óptica do utilizador. Os trabalhos exigem reflexão e interpretação crítica de dados e resultados, sendo apresentados e discutidos, testando-se assim a capacidade de exposição e utilização de linguagem especializada.</p>
<p><b>Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives</b> <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i></p>
<p>Structures and aspects not learnt from the generalist course units are dealt with in here. There is a concern with diversity of the selected examples..</p> <p>Arches and cables are explained based on Graphic Statics, with the emphasis on the need for consideration of nonlinear analysis. Membrane structures were theoretically introduced in the generalist course units and are</p>

<p>modeled here. Structures on elastic foundation introduce the concept of soil-structure interaction. Pontoon include the basic aspects of bridge design. Reservoirs, in their multiple shapes, are essential infrastructures. The basic working tool is a commercially available finite-element based program for structural analysis and design, in which use the students become reasonably skill. The works require critic evaluation and interpretation of data and results and are finally present and discussion, testing the capability for a concise presentation and the use of a specialized terminology by the authors.</p>
<p><b>22. Métodos de ensino</b> (600 caracteres disponíveis incluindo espaços)</p> <p>Exposição teórica dos conceitos subjacentes a cada trabalho, seguida de apresentação deste, com definição de objectivos e termos de elaboração do relatório. Os trabalhos são realizados sequencialmente e fora das aulas, sendo estas utilizadas para esclarecimento de dúvidas. A defesa oral dos trabalhos é feita no final do semestre, consistindo na discussão dos aspectos positivos e negativos dos relatórios, e a avaliação das eventuais lacunas de formação que possam estar na origem destes últimos. Avaliação: média da classificação atribuída aos trabalhos individuais, após a sua discussão oral.</p> <p><b>Teaching methods</b> (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</p> <p>Theoretical presentation of the underlying concepts of each work followed by its presentation, with definition of goals and contents to be included in the report. The works are made sequentially and out of the classes. These are used to clarify doubts arising during the study. The oral defense of the works is made at the end of the semester, consisting of a discussion on the positive and negative aspects of the works, and the identification of possible lack of knowledge that may have caused the latter. Rating: average rating of the individual works, after its oral discussion.</p>
<p><b>23. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular</b> (1000 caracteres disponíveis incluindo espaços)</p> <p>O desenvolvimento das competências de análise e síntese e capacidade de resolução de problemas baseiam-se, em parte, nos conhecimentos transmitidos nas introduções teóricas dos trabalhos, mas sobretudo no seu processo de desenvolvimento subsequente. Há uma intensa discussão e troca de informação entre os colegas, patente nos trabalhos finais que, revelando desenvolvimento autónomo, apresentam uma considerável homogeneidade. A ausência de testes finais de avaliação permite aos alunos dosear, de acordo com as suas disponibilidades e as exigências das restantes unidades curriculares, a taxa de esforço que podem dedicar à disciplina em cada altura do semestre. O processo de realização dos trabalhos e a apreciação dos resultados que vão sendo gradualmente produzidos favorece a consolidação de conceitos, estimula a reflexão crítica e a apetência pela aquisição de conhecimentos suplementares, de forma autónoma.</p> <p><b>Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes</b> (1000 caracteres disponíveis incluindo espaços)</p> <p>The development of the synthesis and analysis skills is partially based on the theoretical introductions of the works, but mostly in its later development process. There is an intense discussion and information change among the students, reflected in the final reports which, yet showing autonomous approaches, show a considerable homogeneity. The inexistence of final evaluation tests allows the students to schedule the works development according to their time availability at each moment during the semester. The process of work development and the evaluation of the results which are gradually obtained favours the concept consolidation, the critic thinking and the acquisition of additional knowledge in an autonomous way.</p>
<p><b>24. Métodos de avaliação   Assessment method</b> (assinalar, em percentagem, os métodos de avaliação utilizados, devendo a respetiva soma dar 100%; 400 caracteres disponíveis incluindo espaços)</p> <p><b>Exame   Exam:</b> 20%</p> <p><b>Frequência   Midterm exam:</b></p> <p><b>Mini Testes   Test:</b></p> <p><b>Projeto   Project:</b> 80%</p> <p><b>Relatório de seminário ou visita de estudo   Seminar or study visit report:</b></p> <p><b>Resolução de problemas   Problem resolving report:</b></p> <p><b>Trabalho de Investigação   Research work:</b></p> <p><b>Trabalho de síntese   Synthesis work:</b></p>

**Trabalho laboratorial ou de campo | Fieldwork or laboratory work:**

**Outra | Other:**

**25. Bibliografia de consulta/existência obrigatória | Bibliography** *(1000 caracteres disponíveis incluindo espaços)*

- Sistemas Estruturais (2003), Heino Engel, Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona, Espanha
- Hormigón Armado (2001), Montoya-Meseguer-Morán, Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona, Espanha
- Estática Aplicada para Engenharia Civil e Arquitectura (2009), João H. Negrão, DEC-UC
- Tratado de construcción (1977), H. Schmitt, Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona, Espanha
- Eurocódigos Estruturais (EC0-EC1-EC2-EC5)