

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

1. Unidade curricular (nome oficial da unidade curricular em português)
Complementos de Estruturas de Betão
Course unit title (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Complements of Concrete 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:
2. Sigla da área científica em que se insere (sigla da área científica que consta no plano de estudos)
EC
3. Duração (Indicação da duração que consta do plano de estudos - semestral, anual...)
Semestral
4. Horas de trabalho (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 h
5. Horas de contacto (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
6. ECTS (n.º de ECTS que a unidade tem, de acordo com o definido no plano de estudos)
6
7. Observações
Observations
8. Curso(s) Ciclo(s) de estudos a que está associada
Mestrado em Engenharia Civil
9. Ano curricular Curricular unit*
2º
10. Tipo de unidade curricular Course unit type
Normal
11. Semestre Semester (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)
1º
12. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular Responsible academic staff member (Para além do nome do docente responsável, deve ser também indicado o número de horas que assume na disciplina)
Alberto Miguel Bizarro Martins (TP - 36,0 h)
13. E-mail institucional do Docente responsável
alberto@dec.uc.pt
14. Nível Level
2º ciclo de estudos / 2nd cycle studies
15. Modo de ensino Mode of delivery
Presencial / face-to-face
16. Conhecimentos de base recomendados (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)
Resistência dos Materiais I e II Análise de Estruturas Betão Estrutural Estruturas de Betão
Recommended prerequisites (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Strength of Materials I and II Structural Analysis Structural Concrete Concrete Structures
17. Língua(s) de ensino (indicar a(s) língua(s) em que as aulas são lecionadas)
Português
Language(s) of instruction ⁽⁶⁾ (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Portuguese

18. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular Other academic staff members involved in the curricular unit <i>(1000 carateres disponíveis incluindo espaços)</i>
Luís Miguel da Cruz Simões (TP - 27,0 h)
19. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver <i>(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)</i>
Complementar os conhecimentos leccionados em unidades curriculares do mesmo ciclo de estudos e de ciclos de estudos anteriores referentes ao projecto de estruturas executadas em betão estrutural. A unidade curricular visa dotar os alunos dos conhecimentos fundamentais relacionados com: análise, dimensionamento e pormenorização de elementos de betão armado pré-esforçado; análise, dimensionamento e pormenorização de zonas de descontinuidade em elementos de betão estrutural utilizando modelos de campos de tensões. Aquisição de competências em análise e síntese, aprendizagem autónoma, aplicação prática de conhecimentos teóricos, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, resolução de problemas de dimensionamento de elementos pré-esforçados e de zonas de descontinuidade em elementos de betão estrutural.
Learning outcomes <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
Complement the knowledge from previous curricular units of the same cycle of studies and also previous cycle of studies concerning the design of concrete structures. The students are provided with the fundamental knowledge about: analysis, design and detailing of prestressed structures; analysis, design and detailing of discontinuity zones in structural concrete using stress fields models. Acquiring capabilities in synthesis and analysis, autonomous learning, practical application of theoretical knowledge, oral and written communication, critic reflection, solving structural design problems of prestressed concrete structures and discontinuity regions in structural concrete members.
20. Conteúdos programáticos <i>(1000 carateres disponíveis incluindo espaços)</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Betão armado pré-esforçado <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Técnicas e sistemas de pré-esforço. Componentes de um sistema de pré-esforço 1.2 Efeitos do pré-esforço 1.3 Traçado dos cabos de pré-esforço e carregamento equivalente 1.4 Verificação da segurança em relação aos ELU e ELS 1.5 Perdas instantâneas e diferidas 1.6 Critérios de dimensionamento do pré-esforço 1.7 Efeito do pré-esforço em estruturas hiperstáticas e em vigas com secção variável 1.9 Análise e modelação de elementos pré-esforçados. Análise considerando o faseamento construtivo 1.10 Aplicação do pré-esforço em diversos tipos de estruturas 2. Modelos de campos de tensões <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Regiões B e regiões D 2.2. Análise e dimensionamento com modelos de escoras e tirantes. Disposições da NP EN1992-1-1 2.3. Análise, dimensionamento e pormenorização de zonas de descontinuidade (zonas das ancoragens de elementos pré-esforçados, vigas-parede, consolas curtas, sapatas de fundação, paredes, peças com aberturas ou geometria irregular)
Syllabus <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prestressed concrete <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Prestressing techniques and systems. Components of a prestressing system 1.2 Prestressing effects 1.3 Prestressing tendons layout and equivalent loading 1.4 ULS and SLS safety checking 1.5 Instantaneous and time-dependent losses 1.6 Prestressing design criteria 1.7 Prestressing effects in indeterminate structures and beams with variable cross-section 1.9 Analysis and modelling of prestressed members. Analysis considering the erection stages 1.10 Prestress application in different types of structures 2. Stress fields models <ol style="list-style-type: none"> 2.1. B and D regions 2.2. Analysis and design with strut-and-tie models. NP EN1992-1-1 provisions 2.3. Analysis, design and detailing of discontinuity regions (anchorage zones of prestressed members, deep beams, corbels, column footings, walls, members with openings or with irregular geometry)
21. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular <i>(1000 carateres disponíveis incluindo espaços)</i>
Apresentam-se os conceitos básicos da técnica de pré-esforço e estudam-se os aspectos fundamentais relacionados com a análise, dimensionamento e pormenorização de elementos de betão armado pré-esforçado. Estudam-se os conceitos fundamentais dos modelos de campos de tensões e apresentam-se vários exemplos de aplicação dos modelos de escoras e tirantes para a análise,

<p>dimensionamento e pormenorização de zonas de descontinuidade em elementos de betão estrutural. O conteúdo programático permite complementar os conhecimentos transmitidos em unidades curriculares anteriores como Betão Estrutural e Estruturas de Betão. Deste modo, pretende-se dotar os alunos de uma gama alargada de conhecimentos e competências para aplicação, não só no projecto de estruturas correntes, mas também em estruturas especiais executadas em betão estrutural.</p>
<p>Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives (<i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i>)</p>
<p>This course presents the basic concepts of the prestressing technique and studies the fundamental aspects concerning analysis, design and detailing of prestressed concrete structures. The fundamental concepts of stress fields models are studied and some applications examples about the analysis, design and detailing of discontinuity regions in structural concrete members are presented. The syllabus complements the knowledge from previous curricular units, namely, Structural Concrete and Concrete Structures. Therefore, the students are provided with a wide range of knowledge and skills to apply in the design of normal and special structures made of structural concrete.</p>
<p>22. Métodos de ensino (<i>600 carateres disponíveis incluindo espaços</i>)</p>
<p>Aulas teórico-práticas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais, seguida da resolução de alguns exemplos práticos de aplicação que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos para com a matéria. Apresentam-se alguns problemas de aplicação e propõe-se um trabalho prático referente ao projecto de uma estrutura pré-esforçada para serem resolvidos de forma autónoma pelos alunos, com a orientação do docente.</p>
<p>Teaching methods (<i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i>)</p>
<p>Classes with detailed explanation, using visual media, of the concepts, principles and fundamental theories followed by solving application examples to fill the student needs as the subject are concerned. The students, under the teacher guidance, must develop skills to solve, on their own, additional practical problems and the project of a prestressed concrete structure.</p>
<p>23. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (<i>1000 carateres disponíveis incluindo espaços</i>)</p>
<p>O desenvolvimento das competências de análise, dimensionamento e pormenorização de estruturas pré-esforçadas e de zonas de descontinuidade em elementos de betão estrutural baseia-se, em grande medida, nos conhecimentos transmitidos presencialmente nas aulas teórico-práticas e nos esclarecimentos de dúvidas aos alunos, prestados sempre que necessário. A resolução de diversos exemplos de aplicação permitirá ilustrar os conceitos descritos previamente, reforçando a compreensão e a implementação prática das metodologias adoptadas para a resolução dos problemas apresentados.</p> <p>A execução solitária de problemas de aplicação, assim como, a elaboração do projecto de uma estrutura pré-esforçada estimulará o desenvolvimento do espírito crítico, da aprendizagem autónoma e da capacidade de aplicação prática de conhecimentos. O trabalho de projecto permite colocar os alunos perante um problema mais geral e numa situação mais próxima do projecto de uma estrutura de betão armado pré-esforçado.</p>
<p>Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes (<i>1000 carateres disponíveis incluindo espaços</i>)</p>
<p>The development of the skills for analysis, design and detailing of prestressed concrete structures and discontinuity regions in structural concrete members are based, to a great extent, on the knowledge transmitted face-to-face in the lectures and on the clarification of doubts to the students, made whenever needed. Solving some application examples based on the concepts and procedures previously described shall enforce the understanding and the practical application of the methods used to solve the problems presented. The lonely undertaking of practical problems and the project of a prestressed structure shall stimulate the development of the criticism, autonomous learning and capability for application of theoretical knowledge. With the project, the students are faced with a more general and close to practice design problem.</p>
<p>24. Métodos de avaliação Assessment method (<i>assinalar, em percentagem, os métodos de avaliação utilizados, devendo a respetiva soma dar 100%; 400 carateres disponíveis incluindo espaços</i>)</p>
<p>Exame Exam: 80%</p> <p>Frequência Midterm exam:</p> <p>Mini Testes Test:</p> <p>Projeto Project: 20%</p>

Relatório de seminário ou visita de estudo | Seminar or study visit report:

Resolução de problemas | Problem resolving report:

Trabalho de Investigação | Research work:

Trabalho de síntese | Synthesis work:

Trabalho laboratorial ou de campo | Fieldwork or laboratory work:

Outra | Other:

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

- Appleton, J. (2013). Estruturas de Betão (Volumes I e II). Amadora: Edições Orion
- NP EN 1992-1-1 (2010). Eurocódigo 2 – Projecto de Estruturas de Betão. Parte 1-1: Regras Gerais e Regras para Edifícios. Instituto Português da Qualidade
- Martins, A., Simões, L. (2019). Estruturas de betão – Apontamentos de apoio às aulas. Coimbra: FCTUC
- Leonhardt, F., Mönig, E. (1977-1983). Construções de Concreto (Volumes 1 a 5). Rio de Janeiro: Editora Interciência.
- Muttoni, A., Schwartz, J., Thürlimann, B. (1997). Design of Concrete Structures with Stress Fields. Basel: Birkhäuser
- International Federation for Structural Concrete (2013). fib Model Code for Concrete Structures 2010. Berlin: Ernst & Sohn
- Fédération Internationale de la Précontrainte (1999). FIP Recommendations – Practical Design of Structural Concrete
- Lopes, S. (1995). Betão pré-esforçado – Apontamentos de apoio às aulas. Coimbra: FCTUC