

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

1. Unidade curricular (nome oficial da unidade curricular em português)
Dimensionamento de Estruturas Metálicas e Mistas
Course unit title (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Design of Steel and Composite 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)
162,0 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*
2
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)
1
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)
Rui António Duarte Simões (TP: 63,0 h x 1 turma)
13. E-mail institucional do Docente responsável
rads@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)
Os alunos devem possuir uma formação sólida em mecânica e resistência dos materiais e análise de estruturas. Os alunos devem já conhecer as formulações básicas para o cálculo e dimensionamento de elementos estruturais em aço e de ligações segundo a regulamentação europeia, nomeadamente o Eurocódigo 3, partes 1.1 e 1.8.
Recommended prerequisites (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Students must have a strong background in mechanical behaviour and strength of materials and structural analysis. Students must already know the basic formulations for the analysis and design of structural steel members and joints according to European rules, including Eurocode 3, Parts 1.1 and 1.8.
17. Língua(s) de ensino (indicar a(s) língua(s) em que as aulas são lecionadas)
Português
Language(s) of instruction * ⁽⁵⁾ (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 (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

-
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 caracteres disponíveis incluindo espaços</i>)
<p>Transmitir os conhecimentos necessários para a conceção, análise e dimensionamento de estruturas em aço, mistas aço-betão, ou constituídas pela associação de aço com outros materiais: madeira, polímeros, vidro e alvenaria, segundo a regulamentação europeia de projeto de estruturas. Nesta disciplina é dada especial importância à fase de execução pois só o conhecimento profundo dos processos de fabricação, transporte e montagem, permite ao projetista conceber estruturas mais eficientes e conseqüentemente mais económicas. É também objectivo desta disciplina encorajar os alunos a usar ferramentas de cálculo automático. Pretende-se o desenvolvimento de competências instrumentais (comunicação oral e escrita e capacidade para resolver problemas), pessoais (raciocínio crítico) e sistémicas (aplicar na prática os conhecimentos teóricos e desenvolvimento de autocrítica e auto-avaliação), essenciais para a concepção, análise e dimensionamento de estruturas.</p>
Learning outcomes (<i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i>)
<p>Transmit the knowledge necessary for the conception, analysis and design of steel structures, steel-concrete composite structures, or consisting of the association of steel with other materials: wood, polymers, glass and masonry, according to European regulations for structural design. In this course unit, emphasis is given to the execution stage, once only a deep knowledge of manufacturing, transportation and erection processes allows to the designer the conception of more efficient structures and therefore more economic structures. Another objective of this course unit is to encourage students to use automatic calculation tools. The aim is the development of instrumental skills (oral and written communication and problem solving), personal (critical thinking) and systemic (apply in practice the theoretical knowledge and development of self-criticism and self-assessment), essential for the conception, analysis and design of structures.</p>
20. Conteúdos programáticos (<i>1000 caracteres disponíveis incluindo espaços</i>)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos gerais de projeto de estruturas metálicas e mistas e regulamentação. 2. Bases de dimensionamento. 3. Conceção e modelação estrutural: pavilhões e estruturas industriais; edifícios habitacionais, de comércio e serviços; parques de estacionamento. 4. Análise global de estruturas metálicas: análise global elástica e análise global plástica; análise de primeira ordem e análise de segunda ordem; estabilidade da estrutura; imperfeições; comportamento das ligações; classificação das secções. 5. Análise e dimensionamento de elementos em aço de secção esbelta e elementos não uniformes. 6. Complementos de dimensionamento de ligações, incluindo soldadura e processos de soldadura. 7. Corrosão, técnicas de protecção e de reabilitação. 8. Estruturas mistas aço-betão: análise e modelação; ligação ao corte; vigas; lajes; pilares e ligações. 9. Execução e controlo de qualidade em estruturas metálicas e mistas aço-betão. 10. Soluções estruturais MBT: madeira, polímeros, vidro e alvenaria.
Syllabus (<i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i>)
<ol style="list-style-type: none"> 1. General concepts for the design of steel and steel-concrete composite structures and regulation. 2. Bases of design. 3. Design and structural modeling: industrial structures; residential buildings; commercial and service buildings; car parks. 4. Global analysis of steel structures: global elastic analysis and global plastic analysis, first-order analysis and second-order analysis; structural stability; imperfections; behavior of joints; classification of cross-sections. 5. Analysis and design of steel structures with members with slender cross-sections and non-uniform members. 6. Complements of design of steel joints, welding included. 7. Corrosion, protection and rehabilitation techniques. 8. Steel-concrete composite structures: analysis and modelling; shear connection; beams, slabs, columns and joints. 9. Execution and quality management in steel and steel-concrete composite structures. 10. MBT solutions: timber, polymers, glass and masonry.
21. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (<i>1000 caracteres disponíveis incluindo espaços</i>)
<p>O principal objectivo da disciplina consiste em fornecer aos alunos a capacidade para a conceção, cálculo e dimensionamento de estruturas em aço e de estruturas constituídas por aço associado com outros materiais. Para além dos conceitos de análise e dimensionamento, das regras de cálculo regulamentares, são abordados conceitos adicionais, tais como: a durabilidade das estruturas metálicas (protecção anti-corrosão) e a execução (fabricação, transporte e montagem). Para permitir uma visão prática do sector da construção metálica e mista, o programa da disciplina inclui uma visita</p>

de estudo (fabrica e local de obra). De forma a atingir plenamente os objectivos da disciplina, os alunos têm de desenvolver um ou dois trabalhos de projeto de estruturas metálicas ou mistas, incluindo memórias descritivas, notas de cálculo e desenhos.
Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
The main objective of this course unit is to provide students with the ability to concept, analysis and design of steel structures and structures composed by steel associated with other materials. In addition to the concepts of analysis, design and calculation rules, additional concepts are treated, such as: the durability of steel structures (corrosion protection) and the execution (manufacturing, transport and erection). To allow a practical view of the construction sector of steel and composite structures, the syllabus includes a study visit (steelwork factory and a building site). In order to fully achieve the objectives of the course unit, students must develop, along the semester, one or two design works in steel or composite structures, including project specifications, calculation notes and drawings.
22. Métodos de ensino <i>(600 carateres disponíveis incluindo espaços)</i>
As aulas decorrem em regime teórico-prático. Nas aulas são apresentados os conceitos teóricos e as formulações regulamentares para o projeto de estruturas em aço e mistas aço-betão. Em simultâneo são resolvidos exemplos de aplicação. Os alunos têm uma participação ativa em todo o processo formativo pois têm de desenvolver integralmente trabalhos de projeto; estes trabalhos são desenvolvidos, parte durante as aulas e parte fora das aulas. A avaliação dos alunos é feita com base na avaliação dos projetos desenvolvidos ao longo do semestre e que incluem uma apresentação oral e defesa finais.
Teaching methods <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
Classes run under theoretical and practical. In the classes are presented the theoretical concepts and the code formulations for the design of steel and steel-concrete composite structures. Simultaneously, some practical examples are solved. Students have an active participation throughout the training process, because they have to develop full project works; part of this work is developed in classes and some outside of classes. The assessment of students is based on the evaluation of the projects developed during the semester and it includes a final presentation and defense.
23. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular <i>(1000 carateres disponíveis incluindo espaços)</i>
O projecto de uma estrutura envolve diversas fases: conceção, modelação, análise e dimensionamento de elementos e ligações. Em geral, a aplicação dos conceitos teóricos a casos práticos (como é o caso de problemas de dimensionamento de estruturas) constitui a melhor forma de interiorizar esses mesmos conceitos e de adquirir a capacidade para os aplicar. Por conseguinte, no âmbito desta unidade curricular, os alunos são obrigados a desenvolver um ou dois trabalhos de projeto, incluindo naturalmente todas as fases referidas.
Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes <i>(1000 carateres disponíveis incluindo espaços)</i>
The project of a structure involves several phases: conception, modeling, analysis and design of elements and joints. In general, the application of theoretical concepts in practical cases (such as problems of structural design) is the best way to deep understand these concepts and to acquire the capacity to use them. Therefore, in this course unit, students are required to develop one or two project works, including naturally all the phases mentioned.
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>
Exame Exam:
Frequência Midterm exam:
Mini Testes Test:
Projeto Project: 100%
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)*

- [1] Simões, R., Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas, 3ª Edição, CMM, Coimbra, 2014.
[2] Silva, L. S., Simões, R., Gervásio, H., Design of steel structures, 2nd edition, ECCS, Ernst Sohn & Wiley, 2016.
[4] Calado, L., Santos J., Estruturas Mistas de Aço e Betão, IST Press, Lisboa 2009.
[5] Johnson, R. P., Composite structures of steel and concrete: Vol 1: Beams, columns, frames and applications in buildings, 4th edition, Blackwell, 2019.
[6] CEN (2005). EN 1993-1-1- Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings, CEN, Brussels.
[7] CEN (2005). EN 1993-1-8- Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1.8: Design of joints, CEN, Brussels.
[8] CEN (2005). EN 1994-1-1- Eurocode 4 - Design of Composite Steel and Concrete Structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings, CEN, Brussels.
[9] CEN (2005). EN 1995- Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings, CEN, Brussels.