

Instrução do pedido

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

3.3. Unidades curriculares

Instruction of the request

3. Description and grounding of the study programme's objectives and its coherence with the institution's, scientific and cultural project and curricular units

3.3. Curricular units

3.3.1 Unidade curricular (PT):

Estruturas Metálicas

3.3.1 Curricular Unit (EN):

Steel Structures

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

Maria Isabel Brito Valente – 60 horas

3.3.2 Teacher in charge (fill in the full name) and number of contact hours in the curricular unit:

Maria Isabel Brito Valente – 60 hours

3.3.3 Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular (1000 caracteres máx.):

-

3.3.3 Other teachers and number of contact hours in the curricular unit (1000 caracteres máx.):

-

3.3.4 Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) (1000 caracteres máx.):

- Compreender os conceitos relacionados com o comportamento de estruturas metálicas;
- Distinguir e avaliar as vantagens ou desvantagens da utilização de elementos estruturais metálicos em situações reais;
- Analisar e dimensionar elementos estruturais metálicos quando inseridos numa estrutura global.
- Identificar e distinguir os vários tipos de instabilidade elástica de elementos metálicos;
- Analisar e dimensionar componentes de estruturas metálicas tais como, vigas, pilares,

tirantes, etc. contabilizando o efeito combinado dos vários tipos de esforços actuantes e das instabilidades que podem ocorrer;

- Entender e aplicar as principais disposições e modelos regulamentares referentes à análise, dimensionamento e pormenorização de estruturas metálicas;
- Calcular ligações metálicas soldadas e aparafusadas;
- Projectar estruturas metálicas correntes.

3.3.4 Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students) (1000 caracteres máx.):

- To understand the basic principles related to the behavior of steel structures;
- To distinguish and evaluate the advantages and disadvantages on the use of steel elements in real situations;
- To analyze and design steel elements when included in a global structure;
- To identify the various types of elastic instability that may occur in metallic elements;
- To analyze and design steel structural elements, as beams, columns, ties, etc, taking into account the combined effect of axial, flexural, shear or torsional stresses, and possible buckling effects,
- To understand and apply the principal Eurocode dispositions and Eurocode models on the analysis, design and detailing of steel structures;
- To design steel bolted connections and steel welded connections;
- To design and detail current steel structures.

3.3.5 Conteúdos programáticos (1000 caracteres máx.):

O conteúdo programático está dividido em temas principais, conforme se apresenta de seguida:

- Estruturas de aço: evolução histórica e bases de cálculo;
- Introdução ao Eurocódigo 3;
- Classificação de secções metálicas;
- Dimensionamento e verificações de segurança de secções metálicas: estados limite últimos e estados limite de utilização.
- Análise estrutural: modelação estrutural, análise global e imperfeições;
- Instabilidade elástica: encurvadura, encurvadura lateral e enfunamento;
- Cálculo da secção efectiva de secções de classe 4;
- Ligações metálicas aparafusadas e soldadas: componentes de uma ligação; análise e dimensionamento.
- Estudo de algumas ligações em edifícios: emendas em vigas e pilares; ligações em treliças; ligações viga-pilar e bases de colunas;
- Aplicações: Estruturas reticuladas e pavilhões industriais.

3.3.5 Syllabus (1000 caracteres máx.):

The syllabus is divided in main chapters, as presented in the following:

- Steel structures: historical evolution and design basis;
- Introduction to Eurocode 3;
- Classification of steel cross sections;
- Design and safety assessment of steel structures: ultimate limit states and serviceability limit states;
- Structural analysis: structural models, global analysis and imperfections;
- Linear instability: buckling, lateral torsional buckling and shear buckling;
- Analysis of class 4 cross sections: compression and bending;
- Welded and bolted connections: identification and analysis of components. Study and analysis of current steel connections, commonly used in industrial and commercial buildings. Connections between different steel elements (beam- column connections, truss connections, column-foundation connections, etc);
- Real structures: analysis of an industrial building.

3.3.6 Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3000 caracteres máx.):

Na unidade curricular pretende-se transmitir ao estudante um conjunto de conceitos, modelos e instrumentos relativos à compreensão e à avaliação do comportamento de estruturas metálicas correntes. Estes conceitos, modelos e instrumentos são apresentados de forma teórica e também através de concretizações práticas, com recurso frequente a estudos de caso e exercícios, com o objectivo que o aluno atinja a uma melhor compreensão de todas questões relacionadas com a concepção, o dimensionamento e a verificação de segurança de estruturas metálicas.

3.3.6 Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1000 caracteres máx.):

The main objectives of the course are that the students understand the main concepts, models and instruments concerning the structural behavior and the design of current steel structures. These mains concepts, models and instruments are presented with a practical view, together with case studies and exercises that are proposed to the student in every class, allowing a better understanding of all the issues related to the conception, design, and safety assessment of steel structures.

3.3.7 Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 caracteres máx.):

Desta UC fazem parte aulas teórico-práticas (TP) divididas em 15 sessões com 3h/sessão (manhãs), aulas de prática laboratorial (PL) divididas em 15 sessões com 1h/sessão (tardes) e seis trabalhos práticos a desenvolver individualmente nas aulas PL e restante horário da

tarde.

Nas aulas TP são apresentados e discutidos os conceitos teóricos e abordam-se exemplos práticos com eles relacionados.

Os trabalhos práticos referidos são propostos e discutidos nas aulas teórico-práticas e são depois desenvolvidos pelos alunos nas aulas PL e restante horário da tarde. No total, são propostos seis trabalhos práticos. O primeiro trabalho está relacionado com classificação de secções transversais, o segundo trabalho diz respeito verificação de segurança de secções metálicas, o terceiro trabalho aborda a análise global e cálculo de esforços em pórticos metálicos, o quarto trabalho está relacionado com a avaliação de efeitos de instabilidade em elementos metálicos, o quinto trabalho diz respeito ao cálculo da secções efectivas de classe 4 e o sexto trabalho aborda o dimensionamento de ligações metálicas.

A presente UC funciona em regime de avaliação periódica. Os instrumentos utilizados para a avaliação são um teste escrito que vale 55% da nota final e os seis trabalhos práticos, que valem cada um 7.5% da nota final.

3.3.7 Teaching methodologies (including assessment) (1000 caracteres máx.):

This course includes theoretical and practical classes (TP) divided into 15 sessions with 3 hours per session (in the morning), laboratory practice classes (PL) divided into 15 sessions with 1 hour per session (in the afternoon) and six practical assignments developed individually during the rest of the afternoon.

In TP classes, the teacher presents and discusses theoretical concepts and then proposes practical examples related to the discussed contents. In PL classes, the teacher proposes the practical assignments and discuss them with the students.

The practical assignments are proposed and discussed in PL classes and then are developed by the students in the rest of the afternoon. In total, six practical assignments are proposed. The first one is related to classification of cross-sections, the second one addresses the safety assessment of metal sections, the third work is focused on the analysis and calculation of global stresses in steel frames, the fourth work is related to the assessment of effects of instability in metallic elements, the fifth work concerns the calculation of the effective cross section of class 4 elements and the sixth assignment discusses the design of steel connections.

This UC operates under a periodic evaluation. The instruments used for the evaluation are a written test that is worth 55% of the final grade and six practical assignments, each worth 7.5% of the final grade.

3.3.8 Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3000 caracteres máx.):

Nas aulas teórico-práticas (TP) procura-se que o aluno compreenda as questões fundamentais relacionadas com os conteúdos incluídos no programa da UC. São também discutidos exemplos práticos e casos de estudo.

Nas aulas PL e restante horário de trabalho individual, os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da resolução de vários trabalhos propostos.

No conjunto das várias atividades letivas procura-se que os estudantes sejam capazes de resolver problemas de análise e verificação estrutural de: secções transversais metálicas, elementos estruturais metálicos e ligações entre elementos metálicos. Estes exemplos são definidos a partir de casos reais.

Desta forma, os alunos devem alcançar as competências previstas:

- capacidade de analisar estruturas metálicas existentes e proceder à sua verificação de segurança;
- capacidade para conceber e dimensionar estruturas metálicas novas.

3.3.8 Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3000 caracteres máx.):

In theoretical and practical classes (TP), it is intended that the student understands the key issues related to the contents included in the course program. Practical examples and case studies are discussed.

In PL classes and rest of scheduled individual work, the students should develop a set of activities in order to give answer to the practical assignments proposed and to consolidate the knowledge.

Altogether the various activities are proposed so that the students are able to solve problems of structural analysis and safety verification of steel cross sections, steel structural elements and connections between metallic elements. These practical examples and the assignments proposed are based on real cases.

Thus, students must attain the following competences listed:

- Ability to analyze existing metal structures and develop their safety verification;
- Ability to conceive and design new metallic structures.

3.3.9 Bibliografia principal / Main bibliography (1000 caracteres máx.):

- Luís S. Silva, Rui Simões & Helena Gervásio, Design of Steel Structures. ECCS, 2010.
- EN 1990: 2004. Eurocode 0: Basis for structural design. European Committee for Standardisation, Brussels.
- EN 1993-1-1: 2004. Eurocode 3, Design of Steel Structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings. European Committee for Standardisation, Brussels.
- EN 1993-1-5: 2004. Eurocode 3, Design of Steel Structures. Part 1-5: Plated structural elements. European Committee for Standardisation, Brussels
- EN 1993-1-8: 2004. Eurocode 3, Design of Steel Structures. Part 1-8: Design of joints. European Committee for Standardisation, Brussels.