



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Estática
Licenciatura em Engenharia Civil
2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3703] Estática / Statics

2. Sigla da área científica em que se insere

EC

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

148h 30m

5. Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 22h 30m | TP: 45h 00m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

5.5

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

[834] Carlos Manuel Moura Penim Loureiro | Horas Previstas: N/D

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular



10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

O1 O principal objetivo é o de desenvolver no aluno a capacidade de interpretar e analisar qualquer problema de um modo simples e lógico e garantir que adquiram os conhecimentos que permitam utilizar os princípios fundamentais da mecânica na sua resolução.

O2 Os alunos devem ficar aptos a classificar estruturas quanto à estaticidade e a trabalhar com forças por forma.

O2.1 Resolver problemas de equilíbrio de estruturas isostáticas.

O2.2 Determinar forças de ligação interiores e exteriores.

O2.3 Traçar diagramas e a saber definir as leis de variação dos esforços elementares em peças lineares de estruturas isostáticas.

O2.4 Calcular os esforços em treliças globalmente isostáticas.

O2.5 Calcular os esforços em cabos.

O3 Calcular centróides, momentos estáticos, momentos de inércia, eixos e momentos principais de inércia

O4 Os alunos devem adquirir competências para a modelação de estruturas e obtenção das suas reações de apoio e diagramas de esforços utilizando um software de análise estrutural.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

L1 The main objective is to develop in students the ability to interpret and analyse any problem in a logical and simple way and ensure knowledge to use the fundamental principles of mechanics in its resolution.

L2 Students should be able to work with forces.

L2.1 Solve problems of equilibrium in isostatic structures.

L2.2 Determine interior and exterior forces.

L2.3 Draw diagrams and to define the laws of variation of the efforts in elementary linear parts of isostatic structures.

L2.4 Calculate efforts on trusses.

L2.5 Calculate efforts in cables.

L3 Calculate centroids, moments of inertia and principal axes of inertia

L4 Students should acquire skills for modelling structures and obtaining their support reactions and stress diagrams using the a structural analysis and design software.

11. Conteúdos programáticos

C1 Ponto material e corpo rígido:

Composição e Decomposição de forças no plano e espaço

Momento de uma força e de um sistema de forças (em relação a um ponto e a um eixo)

Binários

Redução de um sistema de forças num ponto

Condições de equilíbrio de um ponto material e de um corpo rígido - diagrama de corpo livre

C2 reações de apoio:

Vínculos exteriores e interiores

Sistemas de carga

Classificação de estruturas quanto à estaticidade

Determinação das reações de apoio em estruturas isostáticas

C3 Esforços:

Natureza e determinação (em seções) e variação (leis e diagramas) numa peça linear

Traçado de diagramas em estruturas isostáticas

C4 Estruturas trianguladas:

Tipologia

Determinação dos esforços nas barras pelos métodos dos Nós e de Ritter

C5 Cabos:

Suspensão de cargas concentradas e distribuídas

C6 Geometria de massas: centróides, momentos de inércia, momentos e eixos principais de inercia

C7 Modelação:

Modelação de estruturas e obtenção das reações de apoio e diagramas de esforços



11. Syllabus

S1 Statics of material point and rigid body:

Composition and decomposition of coplanar and three-dimensional force systems

Moment of a force and of a system of forces about a point and about an axis

Moment of couples

Further reduction of a force and couple system

Condition for the equilibrium of a material point and a rigid body - free body diagram

S2 Support reactions:

External and internal types of connection

Isostatic, hypostatic and hyperstatic structures

Determination of support reactions in isostatic structures

S3 Internal forces:

Internal forces developed in structural members

Normal force (tension or compression), shear force and bending moment diagrams in isostatic structures

S4 Trusses:

Typology

Determination of normal forces by the method of joints and the method of Ritter

S5 Cables:

Suspension of concentrated and distributed loads

S6 Distributed forces: centroids, moments of inertia and principal axes of inertia

S7 Modeling:

Structural modeling to obtain support reactions and stress diagrams



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

- O conteúdo programático C1 permite atingir o objetivo O1.
- O conteúdo programático C2 permite atingir o objetivo O2.1 e O2.2.
- O conteúdo programático C3 permite atingir o objetivo O2.3.
- O conteúdo programático C4 permite atingir o objetivo O2.4.
- O conteúdo programático C5 permite atingir o objetivo O2.5.
- O conteúdo programático C6 permite atingir o objetivo O3.
- O conteúdo programático C7 permite atingir o objetivo O4.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

- The C1 syllabus allows achieving objective O1.
- The C2 syllabus allows you to achieve objective O2.1 and O2.2.
- The C3 syllabus allows achieving objective O2.3.
- The C4 syllabus allows achieving objective O2.4.
- The C5 syllabus allows achieving objective O2.5.
- The C6 syllabus allows achieving objective O3.
- The C7 syllabus allows achieving objective O4.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Nas aulas são apresentados os conteúdos programáticos através da definição dos conceitos envolvidos e da explicação dos diversos métodos possíveis de utilizar na resolução dos problemas.

Todos os assuntos tratados são acompanhados de exemplos e exercícios discutidos. Os alunos são incentivados a participar ativamente na interpretação e análise dos problemas e a sintetizar a metodologia de trabalho a desenvolver.

Ao longo do período letivo são disponibilizadas enunciados de exercícios e questões teóricas que são corrigidos pelos docentes da UC.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

In the lessons the syllabus is presented by defining the concepts involved and the explanation of the various possible methods used in solving problems.

Students are encouraged to participate actively in the interpretation and analysis of the problems and to synthesize the methodology of work to be done in its resolution

In the problems resolution all the steps are explained and unacceptable errors indicated.

During the academic period theoretical issues and exercises are available that are solved by the teaching staff of the course.

14. Avaliação

Avaliação distribuída com exame final:

A avaliação de conhecimentos será efetuada através de 2 testes escritos (TE1 e TE2) realizados durante o período letivo ou através de um exame final (EF).

A classificação final (CF \geq 9,50) é obtida, consoante a modalidade de avaliação, por:

$CF = 0,5 \cdot TE1 + 0,5 \cdot TE2$, com nota mínima de 8,00 para TE1 e TE2 ou

$CF = EF$

Não haverá exames parciais.

14. Assessment

Distributed assessment with final exam:

Knowledge assessment will be carried out through 2 written tests (WT1 and WT2) carried out during the academic period or through a final exam (FE).

The final classification (FC \geq 9.50) is obtained, depending on the evaluation method, by:

$FC = 0.5 \cdot WT1 + 0.5 \cdot WT2$, with a minimum grade of 8.00 for WT1 and WT2 or

$FC = FE$

There will be no partial exams.



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

Os objetivos da aprendizagem são alcançados com o ensino dirigido para a compreensão correta dos princípios da mecânica, os exemplos apresentados na área da engenharia civil e a participação ativa dos alunos na discussão dos problemas e na procura das suas soluções.

O facto da mecânica ser baseada em poucos princípios fundamentais o processo de aprendizagem é indutivo, iniciando-se com aplicações práticas simples para a posterior introdução de conceitos mais complexos.

Os exemplos criteriosamente apresentados permitem interpretar, analisar e explicar o comportamento dos sistemas e, por isso, desenvolver o espírito criativo.

A procura da solução dos problemas garante o espírito crítico.

A resolução dos problemas, a resposta às questões teóricas disponibilizadas e a utilização de uma ferramenta informática permitem aos alunos a sua autoavaliação relativamente aos conhecimentos e às competências adquiridos e assim mostrar o nível de preparação para a avaliação.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The learning objectives are achieved with teaching aimed at the correct understanding of the principles of mechanics, the examples presented in the area of civil engineering and the active participation of students in discussing problems and searching for their solutions.

The fact that mechanics is based on a few fundamental principles makes the learning process inductive, starting with simple practical applications and later introducing more complex concepts.

The carefully presented examples allow us to interpret, analyze and explain the behavior of systems and, therefore, develop critical thinking.

The search for solutions to problems guarantees a critical thinking.

Solving problems, answering the theoretical questions provided and the use of a computer tool allow students to self-assess the knowledge and skills acquired and thus show their level of preparation for the assessment.



16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Beer et al. Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics. Mc Graw-Hill. ISBN 9781260085006 (2018).

Hibbeler R. Engineering Mechanics: Statics, 14th Editions. Pearson. ISBN 978-0133918922. 2015

Beer, F. P., Johnston, E. R., & Eisenberg, E., Mecânica vetorial para engenheiros, volume I Estática, 9ª edição, Mc Graw-Hill, 2009.

Fonseca, Adhemar, Curso de mecânica, volume I Estática, Livros técnicos e científicos Editora S.A., 1976.

Gorfin, B., & Oliveira, M. M., Estruturas isostáticas, Livros técnicos e científicos Editora S.A., 3ª Edição 1978.

Meriam, J. L., Estática, Livros técnicos e científicos Editora S.A., 2ª Edição 1985.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: 2024-06-26