

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ESTÁTICA

Cursos ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14491010

Área Científica MATERIAIS E MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino Presencial.

Docente Responsável Ana Sofia da Silva Carreira

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Ana Sofia da Silva Carreira	OT; PL; T	T1; PL1; PL2; OT1; OT2	30T; 60PL; 30OT

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	30T; 30PL; 15OT	140	5

* A-Anual; S-Semestral; Q-Quadrimestral; T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Física aplicada à engenharia civil.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Objetivos

Instruir e desenvolver a capacidade para resolver problemas de equilíbrio de estruturas isostáticas, através da introdução dos conceitos teóricos e das metodologias práticas para as aplicações correntes da engenharia civil.

Competências:

No fim do semestre, os alunos deverão estar aptos a:

- Resolver problemas de equilíbrio de estruturas estaticamente determinadas, no plano e no espaço.
- Determinar as reações de apoio de qualquer estrutura isostática.
- Analisar e classificar estruturas, no plano e no espaço, quanto à sua estaticidade.
- Determinar os esforços internos de qualquer barra de uma treliça plana, através do método de Ritter e do método dos nós.
- Estabelecer as equações de esforços nos elementos estruturais de estruturas isostáticas no plano e no espaço e representar os respectivos diagramas de esforços.

Conteúdos programáticos

1. Estruturas de engenharia civil

- 1.1. Estruturas de engenharia civil e sua modelação.
- 1.2. Tipos de apoios exteriores e libertações internas.
- 1.3. Tipos de cargas.

2. Equilíbrio de estruturas articuladas planas

- 2.1. Classificação interior, exterior e global.
- 2.2. Reações de apoio e diagrama de corpo livre.
- 2.2. Esforços pelo método dos nós e pelo método das secções.

3. Equilíbrio de cabos

- 3.1. Configuração de equilíbrio.
- 3.2. Esforço em qualquer ponto do cabo.
- 3.3. Extensão do cabo.

4. Equilíbrio de estruturas porticadas no plano

- 4.1. Classificação interior, exterior e global.
- 4.2. Reações de apoio e diagrama de corpo livre.
- 4.3. Esforços internos em peças lineares.
- 4.4. Equações de esforços internos em peças lineares e diagramas de esforços.

5. Equilíbrio de estruturas porticadas no espaço

- 5.1. Classificação interior, exterior e global.
- 5.2. Reações de apoio e diagrama de corpo livre.
- 5.3. Esforços internos numa secção.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão estruturados de modo a dar a conhecer aos alunos, numa primeira abordagem, os diferentes tipos de estruturas, elementos estruturais, e tipos de esforços a que as mesmas estão sujeitas e numa segunda abordagem, transmitir-lhes os conhecimentos necessários para realizar o equilíbrio de estruturas isostáticas planas e tridimensionais e determinar os esforços nas mesmas. Cada capítulo do programa refere-se a um tipo de estruturas, de modo que no final da unidade curricular, os alunos sejam capazes de resolver problemas de diferentes tipos de estruturas isostáticas.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Metodologias de ensino:

Aulas teóricas: exposição das matérias com recurso a apresentações em Powerpoint.

Aulas práticas: Resolução de exercícios em conjunto com os alunos.

Aulas de orientação tutorial: resolução autónoma de problemas propostos sob a orientação do docente.

Avaliação:

Avaliação contínua: Efetuada através da realização de dois testes, de dois trabalhos práticos e da presença às aulas. A classificação final do aluno corresponde à ponderação entre a nota média dos dois testes (70%), a classificação dos trabalhos práticos (25%) e a presença às aulas (5%). A aprovação em avaliação contínua está condicionada à obtenção de um mínimo de 7,5 valores em cada teste, de 9 valores na média dos testes, 10 valores no trabalho prático e de 9,5 valores na nota final.

Avaliação por exame final : Será realizado um Exame Final, durante a época normal e de recurso, englobando toda a matéria lecionada, ficando o aluno aprovado se a classificação, for igual ou superior a 9,5 valores.

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

De modo a atingir os objetivos da unidade curricular, isto é, que os alunos sejam capazes de resolver problemas de equilíbrio de estruturas isostáticas, a metodologia de ensino adotada visa, por um lado, transmitir aos alunos os conceitos teóricos necessários e por outro lado proporcionar-lhes destreza no cálculo deste tipo de estruturas. Sempre que possível, nas aulas serão apresentadas ilustrações de estruturas reais, para que os alunos adquiram capacidade para fazer a correspondência entre os modelos de cálculo teóricos e as estruturas reais.

Bibliografia principal

[1] Carreira, Ana; Elementos de apoio: Powerpoints das aulas teóricas; Colectânea de exercícios propostos com solução; colectânea de testes e exames; colectânea de problemas das aulas práticas, 2019/2020.

[2] Beer, Ferdinand P.; E. Russell Johnston Jr.- Mecânica Vectorial para Engenheiros - Estática. Ed. McGraw-Hill, Rio de Janeiro 2006.

[3] Pytel, A; Kiusalas, J.- Engineering Mechanics - Statics. SI edition., USA 2010.

Academic Year 2019-20

Course unit STATICS

Courses CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area MATERIAIS E MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Classroom lessons.

Coordinating teacher Ana Sofia da Silva Carreira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Ana Sofia da Silva Carreira	OT; PL; T	T1; PL1; PL2; OT1; OT2	30T; 60PL; 30OT

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	0	30	0	0	0	15	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Physics applied to engineering.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Knowledge:

Educate and develop students' ability to solve problems of structural isostatic equilibrium, through the introduction of theoretical concepts and practical methodologies for current applications in civil engineering

Competences:

- Solve problems with balance of statically determined structures on the plane and space.
- Determine the reactions of support of any isostatic structure.
- Analyze and classify structures on the plane and in space, as to its stateness.
- Determine the internal forces of any articulated structure by the Ritter method and the method of the nodes.
- Establish the equations of internal forces in structural elements of isostatic structures in plane and space and represent the internal forces diagrams.

Syllabus

- 1. Civil engineering structures and their modeling.**
 - 1.1. Types of external supports and internal releases.
 - 1.2. Type of Loads Applied.
- 2. Equilibrium of articulate structures in plane**
 - 2.1. Interior, exterior and global classification.
 - 2.2. Support reactions and free body diagram.
 - 2.3. Internal forces: node equilibrium method and section equilibrium method.
- 3. Equilibrium of cables**
 - 3.1. Equilibrium configuration.
 - 3.2. Internal forces at any point of the cable.
 - 3.3. Cable extension.
- 4. Equilibrium of frame structures in plane**
 - 4.1. Interior, exterior and global classification.
 - 4.2. Support reactions and free body diagram.
 - 4.3. Internal forces in frames.
 - 4.4. Equations of internal forces in frames and diagrams of internal forces.
- 5. Equilibrium of frame structures in space**
 - 5.1. Interior, exterior and global classification.
 - 5.2. Support reactions and free body diagram.
 - 5.3. Internal forces in a section.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The syllabus are structured to make known to students, on a first approach, the different types of structures, structural elements, and types of stress to which they are subject. In a second approach, give them knowledge needed to establish the balance of isostatic structures and determine the internal forces on them. Each section of the program refers to a one type of structures, so that at the end of the course, the students are able to solve problems of different types of isostatic structures.

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching methodologies

Theoretical lessons: exposition of the theoretical concepts using PowerPoint presentations and acetates.

Practical lessons: presentation of solved exercises.

Tutorial orientation lessons: autonomous resolution of proposed exercises under the orientation of the professor.

Evaluation

Continuous assessment : Continuous assessment will be carried out by performing two tests, a practical works and a attend class. The student's final grade is obtained by average grade of the tests (70%) and the classification of the works (25%) and the attend class (5%) . The approval in continuous evaluation is conditioned to obtain a minimum of 7.5 values in each test, 9 values in average grade of tests, 10 values in the works and 9.5 values in the final grade.

Final examination assessment : There will be a final exam of the course during the Normal and Resource Examination Period, and the student will be approved if the obtained rating is equal to or higher than 9.5 values.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

In order to achieve the objectives of the course, i.e., that students be able to solve isostatic structures of balance problems, the adopted teaching methodology aims, on the one hand, to give students the necessary theoretical concepts and on the other hand provide them quickly in the calculation of such structures. Whenever possible, the classes will be presented illustrations of real structures, so that students acquire ability to match between the theoretical calculation models and real structures.

Main Bibliography

[1] Carreira, Ana; Elementos de apoio: Powerpoints das aulas teóricas; Colectânea de exercícios propostos com solução; colectânea de testes e exames; colectânea de problemas das aulas práticas, 2019/2020.

[2] Beer, Ferdinand P.; E. Russell Johnston Jr.- Mecânica Vectorial para Engenheiros - Estática. Ed. McGraw-Hill, Rio de Janeiro 2006.

[3] Pytel, A; Kiusalas, J.- Engineering Mechanics - Statics. SI edition., USA 2010.