

Ano Letivo 2018-19

Unidade Curricular RESISTANCE OF MATERIALS I

Cursos ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14491013

Área Científica MATERIAIS E MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Roberto Carlos Rodrigues Laranja

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Roberto Carlos Rodrigues Laranja	T	T1; T2	60T
Rui Carlos Gonçalves Graça e Costa	OT; PL	PL1; PL2; OT1; OT2	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
2º	S1	30T; 30PL; 15OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Física Aplicada à Engenharia Civil e Estática

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Na sequência das UC de Física Aplicada à Engenharia Civil e Estática, pretende-se capacitar o aluno para:

- ? a análise da distribuição de tensões e deformações, de elementos estruturais lineares constituídos por materiais isotrópicos com comportamento elástico linear, quando sujeitos a esforços axiais e de flexão e a variações uniformes de temperatura;
- ? a análise de tensões de esmagamento nas ligações;
- ? a abordagem do comportamento materialmente não linear em esforço axial e flexão simples;
- ? tratar de forma elementar alguns aspectos relativos à segurança estrutural, e ao dimensionamento de barras à flexão.

Conteúdos programáticos

1-INTRODUÇÃO. CONCEITO DE TENSÃO

Tensão Normal; Tensão Tangencial; Tensões de Esmagamento; Planos Inclinados Sujeitos a Esforço Axial; Componentes da Tensão; Método das Tensões Admissíveis e Método dos Coeficientes Parciais de Segurança

2-TENSÃO E DEFORMAÇÃO: ESFORÇO NORMAL

Lei de Hooke; Comportamento Elástico e Plástico de um Material; Deformações Axiais; Problemas Estaticamente Indeterminados e Efeitos Térmicos; Coeficiente de Poisson; Lei de Hooke Generalizada; Distorção; Princípio de Saint-Venant; Concentração de Tensões; Deformações Plásticas

3-FLEXÃO PURA

Tensões e Deformações no Domínio Elástico; Elementos Constituídos por Diferentes Materiais; Deformações Plásticas; Carregamento Axial Excêntrico num Plano de Simetria; Flexão Desviada; Caso Geral de Carregamento Axial Excêntrico - Flexão Composta Desviada; Núcleo Central

4-ANÁLISE E PROJECTO DE VIGAS SUJEITAS A FLEXÃO

Esforço Transverso e Momento Flector ? Revisão; Dimensionamento de Vigas Prismáticas e Não Prismáticas.

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 os diferentes tipos de tensões e deformações a que os elementos estruturais ficam sujeitos por acção dos esforços (esforço axial e flexão) e variações uniformes de temperatura, assim como as ferramentas de cálculo para a sua obtenção. Estes conhecimentos são depois utilizados na verificação da segurança e dimensionamento de elementos estruturais e estruturas isostáticas simples.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas, de carácter expositivo, com utilização de exemplos de aplicação. Aulas teórico-práticas, onde o docente complementa o ensino resolvendo exercícios. Aulas de tutoria, onde os alunos resolvem exercícios sob a orientação do docente.

Avaliação:

Nos testes e exames o aluno deverá obter, na parte teórica, um valor mínimo correspondente a 30% do valor total dessa parte. Realizam-se dois testes durante o período de aulas. A classificação final do aluno é obtida através da média dos dois testes. A aprovação está condicionada à obtenção de um mínimo de 7,5 valores em cada teste e de 9,5 valores na nota final. É ainda realizado um Exame Final, durante a época normal de exames, ficando o aluno aprovado se a classificação, for igual ou superior a 9,5 valores. Além deste exame, realizam-se também as seguintes provas escritas: Época de Recurso e Época Especial. As classificações superiores a 16 valores serão defendidas em prova oral.

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

A sequência com que as matérias são transmitidas aos alunos, numa primeira fase a parte teórica e exemplos de aplicação, numa segunda fase a resolução de exercícios práticos e, finalmente, a proposta de exercícios e acompanhamento da sua resolução nas aulas tutoriais, permite aos alunos uma interiorização progressiva dos conteúdos programáticos, e um domínio suportado dos conhecimentos e das ferramentas de cálculo necessárias aos objectivos da unidade curricular.

Bibliografia principal

?Roberto Laranja - Exercícios propostos;
??Mecânica dos Materiais?, Ferdinand P. Beer; E. Russel Johnston, Jr.; John T. DeWolf Editora McGraw-Hill - 3ª Edição, 2003 (tradução portuguesa)
??Mecânica e Resistência dos Materiais?, V. Dias da Silva; Editora Zuari ? 3.ª Edição, 2004
??Mecânicas dos Sólidos?, volumes 1 e 2; Timoshenko/Gere; Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A. (obra traduzida)
??Resistência dos Materiais?, volumes 1 e 2; Timoshenko
??Mecânica dos Materiais - Teoria e aplicações", Carlos Moura Branco; Editora McGraw-Hill de Portugal, Lda

Academic Year 2018-19

Course unit RESISTANCE OF MATERIALS I

Courses CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)

Faculty / School Instituto Superior de Engenharia

Main Scientific Area MATERIAIS E MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Face-to-face course

Coordinating teacher Roberto Carlos Rodrigues Laranja

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Roberto Carlos Rodrigues Laranja	T	T1; T2	60T
Rui Carlos Gonçalves Graça e Costa	OT; PL	PL1; PL2; OT1; OT2	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

Static

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

The aim is to enable the student to:

- ? analysis of the distribution of stresses and strains in structural elements made of isotropic materials with linear elastic behavior when subjected to axial loading, bending, or uniform temperature changes;
- ? the approach of nonlinear material behavior in simple bending and axial loading;
- ? treat the elementary aspects related to structural safety, and the design of flexural bars.

Syllabus

1-INTRODUCTION. CONCEPT OF STRESS

Normal Stress; Shearing Stress; Crush Stress on Links; Stress on an Oblique Plane under Axial Loading; Components of Stress; Method of Allowable Stresses and Method of Load and Resistance Factor Design

2-STRESS AND STRAINS: AXIAL LOADING

Hooke's Law, Modulus of Elasticity; Elastic versus Plastic Behavior of a Material; Axial Deformations; Statically Indeterminate Problems; Problems Involving Temperature Change; Poisson's ratio; Generalized Hooke's Law; Shearing Strain; Saint-Venant's principle; Stress Concentrations; Plastic deformations

3-PURE BENDING

Stresses and Deformations in Pure Bending, in the Elastic Range; Bending of Members Made of Several Materials; Plastic Deformations; Eccentric Axial Loading in a Plane of Symmetry; Unsymmetric Bending; General Case of Eccentric Axial Loading; Central Core

4-ANALYSIS AND DESIGN OF BEAMS UNDER BENDING

Shear and Bending-Moment Diagrams - Revision; Design of Prismatic Beams; Beams of Constant Strength

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

The syllabus of the curriculum unit is structured to present the different types of stresses and strains to which the structural elements are subject to action efforts (axial force and bending) and uniform temperature changes, as well as the calculation tools necessary to acquire it. These skills are then used to verify the safety and design of structural elements and simple isostatic structures.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical Lectures expositive and using application examples. Practical Lectures where the teacher complements the theoretical teaching, solving some exercises. Tutoring classes where students solve exercises under the guidance of the teacher. In tests and exams the student must obtain, in the theoretical part, a minimum of 30% of the total score of this part. Continuous assessment will be carried out by performing two tests. The student's final grade is obtained by averaging the two tests, whose minimum individual required classification is 7.5 values, resulting in the approval success, if their average rate is equal to or higher than 9.5 values.

There will be a final exam during the Normal Examination Period, the student will be approved if the obtained rating is equal to or higher than 9.5 values. Two additional examinations are also done: Appeal exam and Special exam. Students with ratings above value 16, will need to defend that rate performing an oral exam.

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

The sequence in which the materials are transmitted to the students, where in a first stage the theoretical and application examples, in a second step the resolution of practical exercises, and finally, the proposal of exercises and the monitoring of their resolution in the tutorial classes, allows the students to have a progressive internalization of the syllabus, and a supported domain of knowledge and of the tools necessary for the objectives of the curriculum unit.

Main Bibliography

Roberto Laranja - Exercícios propostos;
Mecânica dos Materiais?, Ferdinand P. Beer; E. Russel Johnston, Jr.; John T. DeWolf Editora McGraw-Hill - 3ª Edição, 2003 (tradução portuguesa)
Mecânica e Resistência dos Materiais?, V. Dias da Silva; Editora Zuari ? 3.ª Edição, 2004
Mecânicas dos Sólidos?, volumes 1 e 2; Timoshenko/Gere; Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A. (obra traduzida)
Resistência dos Materiais?, volumes 1 e 2; Timoshenko
Mecânica dos Materiais - Teoria e aplicações", Carlos Moura Branco; Editora McGraw-Hill de Portugal, Lda