
Ano Letivo 2020-21

Unidade Curricular MECÂNICA DOS MATERIAIS

Cursos ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE TÉRMICA (1.º ciclo)
- RAMO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064356

Área Científica ENGENHARIA MECÂNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Manuel Carlos Mestre Nunes

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Manuel Carlos Mestre Nunes	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 15TP; 15OT

* 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; 15TP; 15OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Estática

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

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, de torção, 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 simples;
- tratar de forma elementar alguns aspectos relativos à segurança estrutural, e ao dimensionamento de barras à torção e à flexão.

Conteúdos programáticos

1. Conceito de Tensão

Tensões Normais, Corte e Esmagamento

Tensões num Plano Oblíquo ao Eixo

Tensões Admissíveis e Tensões Últimas; Coef. de Segurança

2. Tensão e Deformação ? Cargas Axiais

Deformação Específica

Diagrama Tensão-Deformação

Lei de Hooke; Módulo de Elasticidade

Probl. Estaticamente Indeterminados e envolvendo Variação de Temperatura

Coeficiente de Poisson

Distorção

Relações Entre E, ν e G

Deformações plásticas

3. Torção

Deformações nos Veios Circulares

Ângulo de Torção no Regime Elástico

Torção em Barras de secção não Circular

Veios de Secção Vazada de paredes Finas

4. Flexão Pura

Tensões e Deformações no Regime Elástico

Deformações numa Secção Transversal

5. Dimensionamento de Vigas

Diagrama de Mom. Flector e Esforço Transverso

Relações entre Carregamento, Esforço Transverso e Mom. Flector

Dimensionamento de Vigas Prismáticas

Vigas com Variação de 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 os diferentes tipos de tensões e deformações a que os elementos estruturais ficam sujeitos por acção dos esforços (esforço axial, torção 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: exposição teórica dos conteúdos, com recurso por exemplo a acetatos ou ao "power point", alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos.

Aulas Teórico-Práticas: Resolução pelo docente de exercícios após discussão com os alunos do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas surgidas.

Orientação Tutorial: Esclarecimento de dúvidas sobre a Teoria ou a resolução de exercícios

Avaliação Contínua:

2 provas escritas parcelares (P1 e P2) 4 fichas de exercícios (F1, F2, F3 e f4) participação nas aulas (PA).

Classificação = $0.75 \times (P1+P2) + 0.20 \times (F1+F2+F3+F4) + 0.05 \times (PA)$

classificação mínima de 8,0 valores em qualquer dos testes E classificação média nas 4 fichas superior ou igual a 8,0 valores $(F1+F2+F3+F4)/4 \geq 8,0$

Avaliação Final:

Exame escrito (EX) Classificação = $0.75 \times (EX) + 0.20 \times (F1+F2+F3+F4) + 0.05 \times (PA)$

Classificação mínima de 8,0 valores no exame final.

Aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 10 valores na AC ou AF

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

¿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;

Carlos Nunes - Exercícios propostos;

Carlos Nunes - Exercícios resolvidos;

Academic Year 2020-21

Course unit MECHANICS OF MATERIALS

Courses MECHANICAL ENGINEERING
- BRANCH THERMAL ENGINEERING
- BRANCH INDUSTRIAL MANAGEMENT AND MAINTENANCE

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Face-to-face course

Coordinating teacher Manuel Carlos Mestre Nunes

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Manuel Carlos Mestre Nunes	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 15TP; 15OT

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

Contact hours

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

Statics

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, torsion or uniform temperature changes;
- the approach of nonlinear material behavior in simple 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, Poisson ratio, Plastic deformations

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; Plastic deformations

3-TORSION

Stresses and Deformations in a circular shaft, in the elastic range; Angle of twist; Torsion of non-circular members; Thin-walled hollow shafts; Beams under torsion and transverse loading.

4-PURE BENDING

Stresses and Deformations in Pure Bending, in the Elastic Range; Eccentric Axial Loading in a Plane of Symmetry;

5-ANALYSIS AND DESIGN OF BEAMS UNDER BENDING

Shear and Bending-Moment Diagrams; 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, torsion 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.

The student's final grade is obtained by:

$0.95 \times$ (averaging the two tests), whose minimum individual required classification is 7.5 values + $0.05 \times$ (classes participation),

resulting in the approval success, if their final 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 defended 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

?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;

Roberto Laranja - Exercícios propostos;

Roberto Laranja - Exercícios resolvidos;