

Ano Letivo 2017-18

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 Roberto Carlos Rodrigues Laranja

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Roberto Carlos Rodrigues Laranja	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,  $\nu$  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

### **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) e participação nas aulas (PA). Classificação =  $0.95 \times (P1 + P2) + 0.05 \times (PA)$ , sendo todos os itens avaliados na escala de 0 a 20, e com classificação mínima de 7.5 em qualquer dos testes.

**Avaliação Final:** Exame escrito (EX) Classificação =  $0.95 \times (EX) + 0.05 \times (PA)$ , sendo todos os itens avaliados na escala de 0 a 20.

O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 10 na avaliação contínua ou na avaliação final.

---

### **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;

Roberto Laranja - Exercícios propostos;

Roberto Laranja - Exercícios resolvidos;

**Academic Year** 2017-18

**Course unit** MECHANICS OF MATERIALS

**Courses** MECHANICAL ENGINEERING  
- RAMO DE TÉRMICA (1.º ciclo)  
- RAMO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (1.º ciclo)

**Faculty / School** Instituto Superior de Engenharia

**Main Scientific Area** ENGENHARIA MECÂNICA

**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	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

### 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 defend that rate performing an oral exam.

---

### 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;