English version at the end of this document

Ano Letivo	2021-22
Unidade Curricular	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS II
Cursos	ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	14491019
Área Científica	MATERIAIS E MECÂNICA DOS SÓLIDOS
Sigla	
Código CNAEF (3 dígitos)	582
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	4; 9 ;11
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; OT2	30T; 30TP; 30OT
Rui Carlos Gonçalves Graça e Costa	TP	TP2	30TP

* 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	S2	30T; 30TP; 15OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Estática e Resistência dos Materiais I

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Na sequência da UC de Resistência de Materiais I, pretende-se capacitar o aluno para:
- a análise de deslocamentos transversais de elementos estruturais (barras) constituídos por materiais isotrópicos com comportamento elástico linear, quando sujeitos a flexão;
- a análise da distribuição de tensões e deformações, de elementos estruturais constituídos por materiais isotrópicos com comportamento elástico linear, quando sujeitos a esforços transversos e/ou de torção;
- o estudo do estado plano de tensão num ponto de um elemento estrutural;
- a aplicação de critérios de cedência e de rotura no estado plano de tensões;
- a análise de fenómenos de instabilidade em barras comprimidas;

Conteúdos programáticos

1-DESLOCAMENTOS TRANSVERSAIS DE VIGAS
Equação da Linha Elástica; Método dos Momentos Estáticos;Efeitos Térmicos.
2-TENSÕES TANGENCIAIS
Determinação de Tensões Tangenciais em Tipos Comuns de Vigas; Força de Corte Longitudinal num Elemento de Viga de Forma Arbitrária; Deformações Plásticas; Carregamento Assimétrico de Peças de Paredes Fina; Centro de Corte.
3?TORÇÃO
Tensões e Deformações num Veio de Secção Circular, no Domínio Elástico; Ângulo de Torção; Torção em Peças de Secção Não Circular e em Secções Compostas; Torção e Esforço Transverso.
4-ANÁLISE DE TENSÕES
Tensões Principais; Tensão Tangencial Máxima; Circunferência de Mohr para Estados Planos de Tensão; Critérios de Cedência para Materiais Dúcteis e de Rotura para Materiais Frágeis.
5-ENCURVADURA DE COLUNAS
Estabilidade de Estruturas; Fórmula de Euler para Colunas Articuladas e para Outras Condições de Extremidade; Carregamento Axial Excêntrico; Dimensionamento com Carregamentos Centrados e Carregamentos Excêntricos.

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:
Realizam-se dois testes durante o período de aulas, nos quais o aluno deverá obter uma classificação mínima de 7.5 valores. A classificação final do aluno é obtida através da média dos dois testes. A aprovação está condicionada à obtenção de 9,5 valores na nota final. É ainda realizado um Exame Final,que poderá incidir apenas sobre uma das partes da matéria, 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 Épocas Especiais. As classificações superiores a 17 valores serão defendidas em prova oral.

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 Portuga

- Roberto Laranja - **Exercícios propostos**

- Roberto Laranja - **Exercícios resolvidos**

Academic Year	2021-22
Course unit	RESISTANCE OF MATERIALS II
Courses	CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
CNAEF code (3 digits)	582
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	4; 9; 11
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; OT2	30T; 30TP; 30OT
Rui Carlos Gonçalves Graça e Costa	TP	TP2	30TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	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 and Mechanics of Materials I

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

The aim is to enable the student to:
- analysis of deflections of structural elements (beams) made of isotropic materials, in the elastic range, under bending;
- analysis of the distribution of displacements, stresses and strains on structural elements made of isotropic materials in the elastic range under transverse loading or/and torsion;
- the study of plane stress at a point of a structural element;
- the application of yield (ductile Materials) and fracture (brittle materials) criteria under plane stress;
- analysis of instability phenomena in columns;

Syllabus

1-Deflection of beams
Equation of elastic curve by integration; Moment-Area Method; Thermal Effects;
2-Transverse loading
Determination of the shearing stresses in common types of beams; Shear in an arbitrary longitudinal cut; Plastic deformations; Unsymmetric loading of thin-walled members; Shear center.
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-Stress analysis
Principal stresses; Maximum shearing stress; Mohr's circle for plane stress; General state of stress; Yield criteria for ductile materials under plane stress; Fracture criteria for brittle materials under plane stress.
5?Columns
Stability of structures; Euler formula for pin-ended columns and for columns with other end conditions; Eccentric axial loading; Design of columns under a centric loads; Design of columns under an eccentric loads.

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.
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 17, will need to defended 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 Portuga

- Roberto Laranja - **Exercícios propostos**

- Roberto Laranja - **Exercícios resolvidos**