
Ano Letivo 2018-19

Unidade Curricular ANÁLISE ESTRUTURAL

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

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14411031

Área Científica ENGENHARIA MECÂNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português - PT

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Vítor Manuel Lopes de Brito Saraiva Barreto

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Vítor Manuel Lopes de Brito Saraiva Barreto	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 30TP; 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
3º	S2	15T; 30TP; 15OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Física I e Mecânica dos Materiais.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Adquirir conhecimento no domínio da distribuição de tensões em sólidos, critérios de dimensionamento em materiais dúcteis, fenómenos de encurvadura global em barras comprimidas, análise de treliças e vigs hiperestáticas. Apto a efetuar uma análise crítica previa de uma barra de treliça, de uma barra de viga ou de um ponto de singularidade estrutural, da distribuição de tensões e deformações em função das cargas e esforços presentes. Competência de análise e decisão para satisfazer critérios de segurança estrutural em problemas simples de mecânica dos sólidos.

Conteúdos programáticos

1. Tensões tangenciais em vigas e secções de parede fina aberta e fechada.
 2. Análise de tensões e deformações para EPT. Tensões e direções principais. Circunferência de Mohr.
 3. Critérios de cedência em materiais dúcteis e frágeis. Tensões em reservatórios.
 4. Deslocamentos transversais e equação diferencial da linha elástica de vigas isostáticas e hiperestáticas.
 5. Estabilidade de barras esbeltas comprimidas. Carga e tensão crítica de Euler. Comprimentos de encurvadura. Formula da secante. Dimensionamento de colunas de aço e alumínio.
 6. Trelças hiperestáticas. O elemento finito de barra de tração. Matriz de rigidez elementar, transformação de coordenadas e Equação de Equilíbrio global. Determinação de deslocamentos, de esforços e reações..
 7. Vigas hiperestáticas. O elemento finito de viga. Matriz de rigidez elementar, vetor de forças equivalentes equação de equilíbrio global. Determinação de deslocamentos e de esforços. Traçado de diagramas de momentos e de esforços transversos.
-

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As curtas Aulas Teóricas são expositivas e fazem recurso a diapositivos devidamente ilustrados. Nas Aulas Teórico-Práticas são resolvidos exercícios ilustrativos da matéria teórica. Em alguns casos podem introduzir-se conceitos teóricos mais particulares. Nas Aulas de Orientação Tutorial o aluno resolve por si próprio problemas. São também esclarecidas dúvidas dos trabalhos de casa. No caso trelças e vigas hiperestáticas comparam-se os resultados obtidos com os do programa FTool.

A Avaliação Contínua consiste em 2 provas escritas (P1 e P2), participação nas aulas (PA) e resolução de problemas em casa (PC),
Classificação final = $0.4 \times (P1 + P2) + 0.05 \times PA + 0.15 \times PC$.

A Avaliação por exame trata de um Exame escrito (EX), Classificação final = $\text{máxim}0\{0.8 \times (EX) + 0.05 \times PC + 0.15 \times TA, (EX)\}$

Todos os itens P1, P2, PA, PC, avaliados na escala de 0 a 20, e com nota mínima de 8 valores em P1, P2 e EX. O aluno fica **aprovado** se obtiver Classificação Final igual ou superior a 10 valores.

Bibliografia principal

- Mecânica dos Materiais ? Beer and Johnston
- Mecânica dos Materiais ? Gere and Timoshenko , volumes 1 e 2
- Structural Analysis - A. Ghali, A. M. Neville e T. G. Brown
- Cálculo de estruturas por el método de elementos finitos, Eugenio Oñate Navarra, CIMNE
- Diapositivos e Tabelas do docente.

Academic Year 2018-19

Course unit STRUCTURAL ANALYSIS

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

Faculty / School Instituto Superior de Engenharia

Main Scientific Area ENGENHARIA MECÂNICA

Acronym

Language of instruction Portugues - PT

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher Vítor Manuel Lopes de Brito Saraiva Barreto

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Vítor Manuel Lopes de Brito Saraiva Barreto	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 30TP; 15OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	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

Fisics I and Mechanics of Materials

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

To acquire knowledge in the field of distribution of stresses in solids, design criteria for ductile materials, global buckling phenomena in compressed bars, analysis of indeterminate trusses and beams. Able to make a critical analysis of a trellis structures, beams bar or the analysis of structural singularity point and to check the distribution of stresses and strains due to the charges and present internal forces. To acquire competence to decide to meet structural safety criteria in simple solid mechanics problems.

Syllabus

1. Tangential stresses in beams and in thin wall opened or closed sections.
2. Analysis of stress and strain in the Plane States Stress. Principal tensions and main directions. Mohr Circumference.
3. Yielding criteria in ductile and brittle materials. Thin wall containers stresses.
4. Transversal displacements in beams. Beams elastic differential equation. Isostatic and hiperstatic cases.
5. Stability of compressed slender bars. Euler critical load and critical stress. Buckling length. Secant formula. Steel and Aluminium column design.
6. Hyperstatic trusses. Finite element traction bar. Elementary stiffness matrix. Coordinate transformation matrix. Global equilibrium equation. Determination of the displacements, internal forces and support reactions.
7. Indeterminate beams. Beam finite element. Elementary stiffness matrix. Load equivalent vector. Global equilibrium equation. Determination of displacements and internal forces. Quick drawing of moments and shear forces diagrams.

Teaching methodologies (including evaluation)

The Theoretic short lectures are expository and make use of properly illustrated slides. In Theoretical-Practical lectures there are solved exercises that illustrate the theoretical matter. It can be introduced more particular theoretical concepts. In the Tutorial classes the students solve problems by itself. There are also clarified doubts of homework. In the case of hiperestatic trusses and beams it is compared the obtained to those of Ftool program.

"Continuous Assessment" consists of two written tests (P1 and P2), class participation (PA) and home work (PC). The Final Classification is equal to $0.4 \times (P1 + P2) + 0.05 \times PA + 0.15 \times PC$. The "Examination Assessment" consists in a written examination (EX) and the Final Classification is the maximum of $\{0.8 \times (EX) + 0.05 \times PC + 0.15 \times TA ; (EX)\}$

All items P1, P2, PA, PC, are evaluated on the scale from 0 to 20, and with a minimum score of 8 points in P1, P2 and EX. The student is approved with a Final Classification equal to or higher than 10.

Main Bibliography

Mechanics of Materials - Beer and Johnston

Mechanics of Materials - Gere and Timoshenko, Volumes 1 and 2

Structural Analysis - A. Ghali, A. M. and T. Neville G. Brown

Calculation of structures by el finite element method, Eugenio Oñate Navarra, CIMNE

Slides and teaching tables.