Unidade Curricular	Mecânica de Estruturas	Área Científica	Construção Civil e Engenharia Civil
CTeSP em	Planeamento e Condução de Obra	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2017/2018	Ano Curricular	2
Nível	0-2	Créditos ECTS	9.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	4061-569-2003-00-17		

Horas totais de trabalho	243	Horas de Contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
			-	-	63	-	-	-	90	153

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s)	António Miguel Verdelho Paula, Eduarda Cristina Pires Luso, Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. Utilizar metodos gráficos e/ou analíticos para determinar a resultante de um sistema de forças, no plano e no espaço.
2. Conhecer as condições do equilibrio de particulas e de corpos. Representar diagramas de corpo livre. Identificar sistemas de forças equivalentes sobre um corpo.
3. Analisar e classificar as condições de equilíbrio estático de corpos e de sistemas de corpos rígidos.
4. Analisar estruturas reticuladas isostáticas - treliças e vigas - e representar os respetivos diagramas de esforços.
5. Calcular o centro geométrico, o centro de massa e os momentos de inercia de um corpo ou superficie. Determinar e interpretar os momentos e os eixos principais de inércia.
6. Noção de trabalho elementar de uma força e de um binário. Aplicar o princípio dos trabalhos virtuais.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. Aplicar conceitos básicos de Física e Matemática.
2. Aplicar cálculo diferencial, integral, matricial e vetorial.
3. Utilizar ferramentas computacionais básicas como folhas de cálculo.

Conteúdo da unidade curricular

Estática dos pontos materiais. Noção de corpo rígido. Equilíbrio de corpos rígidos, ligações ao exterior, tipos de apoios. Análise de sistemas estruturais isostáticos. Diagramas de esforços. Princípios de segurança estrutural e de dimensionamento de elementos estruturais.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. REVISÕES E COMPLEMENTOS. CÁLCULO VETORIAL. SISTEMA DE UNIDADES
   - Definição de vetor. Componentes cartesianas. Vetor livre, vetor deslizante e vetor aplicado.
   - Operações com vetores. Produto interno entre vetores. Produto externo entre vetores.
   - Sistema de unidades.
2. ESTÁTICA DOS PONTOS MATERIAIS
   - Forças no plano. Vetores unitários. Resultante de um sistema de forças. Equilíbrio.
   - Forças no espaço. Equilíbrio de um ponto material no espaço.
3. CORPOS RÍGIDOS
   - Noção de corpo rígido.
   - Forças internas e externas. Forças equivalentes. Princípio da transmissibilidade.
   - Momento de uma força em relação a um ponto. Teorema de Varignon.
   - Momento de uma força em relação a um eixo.
   - Redução de um sistema de forças a uma força e a um momento. Sistemas de forças equivalentes.
4. EQUILÍBRIO DE CORPOS RÍGIDOS
   - Equilíbrio de corpos rígidos.
   - Ligações ao exterior (apoios). Tipos de apoios.
   - Análise da estatia de corpos rígidos. Sistemas hipoestáticos, isoestáticos e hiperestáticos.
   - Ligações mal distribuídas.
   - Análise da estatia de uma estrutura. Estatia exterior, interior e global.
   - Sistemas rígidos articulados. Método dos nós. Método das secções.
5. DIAGRAMAS DE ESFORÇOS EM SISTEMAS ISOSTATICOS
   - Tipos de carregamento. Ações concentradas e distribuídas.
   - Forças internas nos elementos de um corpo. Esforço transverso e momento fletor.
   - Diagramas de esforços.
6. GEOMETRIA DE MASSAS
   - Momento estático de uma área.
   - Centro geométrico. Centro geométrico de uma área. Centro geométrico de volumes.
   - Centro de massa. Centro de massa de um corpo bidimensional. Centro de massa de volumes.
   - Teoremas de Pappus-Guldinus.
   - Momento de inércia de superfícies. Momento polar de inércia. Raio de giração.
   - Momento de inércia de áreas compostas. Teorema de Lagrange-Steiner ou dos eixos paralelos.
   - Eixos e momentos principais de inércia. Produtos de inércia de superfícies.
7. LEI DE HOOKE
   - Conceitos de tensão e de extensão uniaxial.
   - Relação tensão-extensão uniaxial. Curva tipo de um aço macio.
   - Módulo de elasticidade e tensão de cedência.
8. SISTEMAS ESTRUTURAIS E SEGURANÇA ESTRUTURAL
   - Evolução dos sistemas estruturais em engenharia civil. Exemplos
   - Ações em estruturas: permanentes e variáveis. Combinações de ações.
   - Princípios da segurança estrutural. Estados limite últimos. Estados limite de utilização.
   - Dimensionamento de secções de peças sujeitas à tração ou à flexão pura
   - Construção, reabilitação e reforço de estruturas

Bibliografia recomendada

1. Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estática, Beer/Johnston, McGraw-Hill (531. 2-2/BEE/MEC e 531. 2-1/BEE/MEC).
2. Mecânica – Estática, Hibbeler, LTC - Livros Técnicos e Científicos (531. 2-1/HIB/MEC).
3. Curso de Mecânica, Vol 1 e 2, Adhemar da Fonseca.
4. Regulamentação nacional e europeia sobre estruturas (a indicar pelos docentes)
5. Guia das aulas, textos e caderno de exercicios propostos

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teórico-práticas de exposição da matéria com o apoio dos meios audiovisuais e de experimentação. Análise e discussão dos conteúdos expostos acompanhada da resolução de exercícios de aplicação. Estudo individual e em grupo da matéria. Resolução de exercícios de aplicação.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
   - Prova Intercalar Escrita - 35% (Conteúdo programático: Capítulos 1-4; Cotação: 20. 0 valores.)
   - Prova Intercalar Escrita - 35% (Conteúdo programático: Capítulos 5-6; Cotação: 20. 0 valores.)
   - Prova Intercalar Escrita - 30% (Conteúdo programático: Capítulos 7-8; Cotação: 20. 0 valores.)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
   - Exame Final Escrito - 100% (Conteúdo programático: Capítulos 1-8; Cotação: 20. 0 valores.)

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

António Miguel Verdelho Paula, Eduarda Cristina Pires Luso, Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro	Luís Manuel Ribeiro Mesquita	Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira	José Adriano Gomes Pires
03-11-2017	03-11-2017	03-11-2017	03-11-2017

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.