

Unidade Curricular	Estática	Área Científica	Mecânica dos Materiais e Betão Estrutural
Licenciatura em	Engenharia Civil	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	1
Nível	1-1	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9089-322-1103-00-22		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP 30 PL - TC - S - E - OT - O -

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) João Carlos Almendra Roque

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Utilizar métodos gráficos e/ou analíticos para determinar a resultante de um sistema de forças, no plano e no espaço.
2. Estabelecer as condições do equilíbrio de partículas 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 inércia de um corpo ou superfície. 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 (Mecânica).
2. Aplicar cálculo trigonométrico, 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. Tipos de apoios. Análise da estaticidade de sistemas de corpos rígidos. Sistemas articulados planos -treliças. Diagramas de esforços em vigas. Geometria de massas (centros de massa e momentos de inércia). Princípio dos trabalhos virtuais.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. REVISÕES E COMPLEMENTOS. CÁLCULO VETORIAL. SISTEMA DE UNIDADES
 - Definição de vetor. Propriedades de um vetor. Componentes retangulares. Versor.
 - Operações com vetores: Soma, produto interno e produto externo de vetores.
 - Leis de Newton.
 - Sistemas de unidades.
2. ESTÁTICA DO PONTO MATERIAL
 - Forças no plano e no espaço. Resultante de um sistema de forças.
 - Soma gráfica de vetores. Regra do paralelograma.
 - Equilíbrio do ponto material. Diagrama de corpo livre
3. ESTÁTICA DE CORPOS RÍGIDOS
 - Noção de corpo rígido.
 - Princípio da transmissibilidade. Forças externas.
 - Momento de uma força em relação a um ponto. Teorema de Varignon.
 - Momento de uma força em relação a um eixo.
 - Sistemas de forças equivalentes. Sistema força-binário.
 - Equilíbrio de corpos rígidos. Diagrama de corpo livre.
 - Estaticidade exterior. Ligações ao exterior. Tipos de apoios.
4. ANÁLISE DE ESTRUTURAS - SISTEMAS ISOSTÁTICOS
 - Análise da estaticidade de estruturas. Estaticidade exterior, interior e global.
 - Tipos de carregamento: cargas concentradas e cargas distribuídas.
 - Reações e Esforços. Esforço axial; esforço transversal e momento-fletor.
 - Análise de sistemas triangulados articulados - treliças. Método dos nós. Método das secções.
 - Análise de sistemas reticulados planos.
 - Análise de vigas. Diagramas de esforços.
5. GEOMETRIA DE MASSAS
 - Centro geométrico. Momentos estáticos (geométricos). Centro de massa.
 - Momentos e produtos de inércia. Matriz de inércia. Momento polar de inércia. Raio de giração.
 - Teorema dos eixos paralelos. Teoremas de Pappus-Guldinus.
 - Eixos e momentos principais de inércia.
6. PRINCÍPIO DOS TRABALHOS VIRTUAIS
 - Trabalho elementar de uma força e de um binário.
 - Propagação de deslocamentos elementares. Centro instantâneo de rotação de um corpo rígido.
 - Princípio dos trabalhos virtuais.

Bibliografia recomendada

1. Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estatica, Beer/Johnston, McGraw-Hill (531. 2-2/BEE/MEC e 531. 2-1/BEE/MEC).
2. Mecânica – Estatica, Hibbeler, LTC - Livros Técnicos e Científicos (531. 2-1/HIB/MEC).
3. Traité de Génie Civil. Vol 1, François Frey, École Pol. Lausanne (624. 04-2/FRE/ANA).
4. Statics & Dynamics, Bedford/Fowler, Prentice-Hall.
5. Curso de Mecânica, Vol 1 e 2, Adhemar da Fonseca.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: exposição oral da matéria com o apoio dos meios audiovisuais. Análise e discussão dos conteúdos expostos com exemplos práticos de aplicações em engenharia.

Aulas teórico-práticas: discussão e análise de conceitos expostos acompanhados de exercícios práticos.

Estudo individual e/ou grupo. Resolução de exercícios de aplicação.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (Conteúdo Programático: Capítulo 1-4; Cotação: 10 valores.)
 - Exame Final Escrito - 50% (Conteúdo Programático: Capítulo 5-7; Cotação: 10 valores.)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100% (Conteúdo Programático: Capítulos 1-7; Cotação: 20 valores.)

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

João Carlos Almendra Roque	Luís Manuel Ribeiro Mesquita	António Miguel Verdelho Paula	Paulo Alexandre Vara Alves
11-10-2022	14-10-2022	24-10-2022	24-10-2022