

Unidade Curricular	Estática	Área Científica	Mecânica dos Materiais e Betão Estrutural
Licenciatura em	Engenharia Civil	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	1
Tipo	Semestral	Semestre	1
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP 30 PL - TC - S - E - OT - O -
Nível	1-1	Créditos ECTS	6.0
Código	9089-322-1103-00-23		

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.
  - Estatica exterior. Ligações ao exterior. Tipos de apoios.
4. ANÁLISE DE ESTRUTURAS - SISTEMAS ISOSTÁTICOS
  - Análise da estaticidade de estruturas. Estatica 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	Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	António Miguel Verdelho Paula	José Carlos Rufino Amaro
-	-	-	-