

Unidade Curricular	Mecânica dos Materiais	Área Científica	Mecânica dos Sólidos e Estruturas
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9123-759-2104-00-23		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - TP 60 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 Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Paulo Alexandre Gonçalves Piloto

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Calcular acções internas e tensões em elementos estruturais sujeitos a esforços axiais, torção, flexão e carregamento transversal.
2. Utilizar os princípios de equilíbrio de forças e momentos, para calcular tensões, deformações e deslocamentos em componentes submetidos a diferentes tipos de carregamento.
3. Identificar propriedades mecânicas e valores típicos de cedência elástica.
4. Analisar uma vasta gama de problemas em Mecânica dos Materiais, utilizando métodos teóricos adequados.
5. Utilizar técnicas e ferramentas de cálculo moderno, necessárias para a prática de engenharia.
6. Estudo independente, utilização de recursos bibliográficos e gestão do tempo de trabalho.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Compreender os princípios fundamentais da Matemática e da Física.
2. Aplicar os conceitos da Mecânica Aplicada I.

### Conteúdo da unidade curricular

Tensão normal e de corte. Deformação. Carregamento axial, Lei de Hooke, concentração de tensões. Torção em veios circulares e parede oca, projecto de veios de transmissão. Flexão pura em vigas de secção simétrica, carregamento axial excêntrico, flexão desviada, caso geral de carregamento. Projecto de vigas à flexão. Tensões de corte em vigas com secção comum e parede fina. Equação da curva elástica, rotação e deslocamento. Método de sobreposição. Componentes estaticamente indeterminados.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução e Conceito de Tensão
  - Breve revisão dos métodos da estática.
  - Tensões em elementos estruturais.
  - Análise e dimensionamento.
  - Esforço axial, tensão normal, noção de elemento de barra.
  - Tensão tangencial. Tensões de corte em ligações.
  - Tensões de esmagamento em ligações.
  - Aplicações à análise e dimensionamento de estruturas simples.
  - Tensão num plano inclinado sujeito a esforço axial.
2. Tensão e Deformação, Esforço Normal
  - Extensão longitudinal sob a acção do esforço normal.
  - Diagrama tensão-deformação. Módulo de elasticidade.
  - Deformações de elementos submetidos a carregamento axial.
  - Problemas estaticamente indeterminados.
  - Problemas envolvendo variações de temperatura.
  - Expansão volumétrica, Módulo de compressibilidade Volumétrica. Distorção.
  - Aspectos complementares relativos à deformação sob carregamento axial, Relações entre E e G.
  - Relações tensão-deformação para materiais compósitos reforçados.
  - Distribuição de tensões e deformações sob carregamento axial, princípio de Saint-Venant.
  - Concentração de tensões.
3. Torção
  - Análise preliminar das tensões num veio.
  - Deformações num veio de secção circular.
  - Tensões no domínio elástico.
  - Ângulo de torção no domínio elástico.
  - Veios estaticamente indeterminados.
  - Projecto de veios de transmissão.
  - Concentração de tensões em veios circulares.
  - Torção em peças de secção não-circular. Secções de parede fina fechada.
4. Flexão Pura
  - Vigas em flexão pura, noção de elemento de viga.
  - Deformações em vigas simétricas em flexão pura.
  - Tensões e deformações no domínio elástico.
  - Deformações na secção transversal. Concentração de Tensões.
  - Carregamento axial excêntrico num plano de simetria. Flexão desviada.
  - Caso geral de carregamentos axial excêntrico.
5. Projecto de Vigas Sujéitas à Flexão
  - Diagramas do esforço transversal e do momento-flector.
  - Relações entre carregamento, esforço transversal e momento-flector.
  - Dimensionamento de vigas prismáticas à flexão.
6. Tensões Tangenciais em Vigas e Peças de Parede Fina
  - Força de corte na face horizontal de um elemento de viga.
  - Determinação de tensões tangenciais em vigas.
  - Tensões tangenciais em tipos comuns de vigas.
  - Força de corte longitudinal num elemento de viga de forma arbitrária.
  - Tensões tangenciais em peças de parede fina.
  - Carregamento assimétrico de peças de parede fina.
7. Deslocamentos em Vigas
  - Deformações numa viga com carregamento transversal.
  - Equação da linha elástica. Método da integração.
  - Determinação da deflexão e rotação numa viga.
  - Vigas estaticamente indeterminadas.
  - Método da sobreposição.

**Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)**

8. Carregamento combinado
- Cálculo de tensões devido a combinação de carregamento.
  - Diferentes aplicações em problemas da mecânica.

**Bibliografia recomendada**

1. Ferdinand Beer, E. Johnston, John DeWolf and David Mazurek, Mechanics of Materials, 8 th edition, McGraw-Hill, 2020
2. Riley, W. F. , Sturges L. D. , Morris D. H. , Statics and Mechanics of Materials, John Wiley & Sons, 2002.
3. Ugural, A. C. , Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 1991.
4. Paulo J F Gomes, Resistência dos Materiais, ISBN 978-989-98697-0-7, 2015.

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

Metodologias: Aulas teóricas, teoria e resolução de problemas. Aulas práticas, resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas. Período não-presencial, estudo individual ou em grupo. Recursos: Programas e ensaios experimentais.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 25%
  - Prova Intercalar Escrita - 25%
  - Exame Final Escrito - 50%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
3. Alternativa 3 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

Paulo Alexandre Gonçalves Piloto	Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	João da Rocha e Silva	José Carlos Rufino Amaro
29-09-2023	04-10-2023	04-10-2023	10-10-2023