

Unidade Curricular	Mecânica dos Sólidos I	Área Científica	Mecânica dos Sólidos e Estruturas
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	2
Tipo	Semestral	Semestre	2
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP 30 PL - TC - S - E - OT - O -
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Código	9123-325-2202-00-19		

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) Luís Manuel Ribeiro Mesquita

Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Utilizar as equações de equilíbrio, compatibilidade e as relações constitutivas, aplicadas a problemas de engenharia.
2. Aplicar diferentes teorias de falha elástica na concepção de componentes.
3. Analisar o campo de tensões em problemas de elasticidade bidimensional e tridimensional.
4. Analisar e interpretar o comportamento elasto-plástico mecânico de materiais sólidos devido a diferentes condições de carregamento.
5. Analisar uma vasta gama de problemas da Mecânica dos Sólidos.
6. Comunicar eficazmente através de relatórios escritos.
7. Estudo independente, utilização de recursos bibliográficos e gestão do tempo de trabalho.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Compreender os princípios fundamentais da Matemática e da Física.

Conteúdo da unidade curricular

Teoria da elasticidade. Isotropia e anisotropia. Círculo de Mohr para tensões e deformações. Extensometria. Teorias de falha para materiais dúcteis e frágeis: máxima tensão de corte (Tresca), máxima energia de distorção (von Mises), máxima tensão normal e teoria Mohr. Tensões e deformações, relações constitutivas, critérios de cedência. Função de Airy. Equações gerais da elasticidade para soluções em cilindros espessos, vigas curvas e problemas de contacto. Soluções em elastoplasticidade.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Análise de Tensões e Representação Gráfica
 - Componentes cartesianas da tensão. Equações de equilíbrio. Lei de transformação das tensões.
 - Tensões principais. Máxima tensão de corte. Representação gráfica de tensões.
 - Círculo de Mohr para o estado plano de tensão.
 - Tensões e direcções principais a três dimensões.
 - Equações das tensões em coordenadas cilíndricas.
2. Análise das Deformações e Representação Gráfica
 - Componentes da deformação. Equações de equilíbrio.
 - Lei de transformação das deformações. Deformações principais. Máxima deformação de corte.
 - Representação gráfica das deformações. Círculo de Mohr para o estado plano de deformação.
 - Deformações e direcções principais a três dimensões.
 - Equações das deformações em coordenadas cilíndricas. Equações de compatibilidade.
3. Modelos Constitutivos e Critérios de Resistência
 - Modelos constitutivos do comportamento dos materiais isotrópicos.
 - Modelos constitutivos dos materiais ortotrópicos.
 - Equações constitutivas da termoelasticidade para materiais isotrópicos.
 - Energia elástica de deformação. Componentes da energia de deformação.
 - Critérios de resistência: Tresca e von-Mises, Mohr e Hill.
 - Análise experimental de tensões. Extensometria eléctrica.
4. Teoria da Elasticidade
 - Formulação geral dos problemas da teoria da elasticidade.
 - Problemas em estado plano de tensão e de deformação.
 - Função de Airy e equação Biharmónica. Soluções polinomiais da equação Biharmónica.
 - Problemas planos em coordenadas polares. Equações gerais.
 - Função de Airy em coordenadas polares.
 - Tensões em cilindros de parede espessa sob pressão. Equações de Lamé.
 - Tensões de contacto e teoria de Hertz. Tensões em vigas curvas.
5. Comportamento Plástico dos Materiais
 - Deformação plástica. Material elasto-plástico perfeito.
 - Elasto-plasticidade em elementos submetidos a esforços axiais, flexão e torção.
 - Cálculo do momento plástico e rótulas plásticas. Carga de colapso em vigas.
 - Torção elasto-plástica em veios circulares. Aplicações.

Bibliografia recomendada

1. Gomes J. F. S. , Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais, Edições INEGI, 2004.
2. Ugural A. C. , Fenster S. K. , Advanced Strength and Applied Elasticity, Prentice-Hall, 2003.
3. Timoshenko, S. P. , Goodier, J. N. , Theory of Elasticity, McGrawHill, 1970.

Métodos de ensino e de aprendizagem

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

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Trabalhos Práticos - 30%
 - Exame Final Escrito - 70%

Alternativas de avaliação

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

Validação Eletrónica

Luís Manuel Ribeiro Mesquita	Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	João da Rocha e Silva	Paulo Alexandre Vara Alves
23-02-2020	26-02-2020	27-02-2020	27-03-2020