

| | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|--|---------------------|
| Unidade Curricular | Biomecânica dos Sólidos e Materiais | | Área Científica | Biomecânica | |
| Licenciatura em | Tecnologia Biomédica | | Escola | Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança | |
| Ano Letivo | 2018/2019 | Ano Curricular | 2 | Nível | 1-2 |
| Tipo | Semestral | Semestre | 2 | Créditos ECTS | 6.0 |
| Horas totais de trabalho | 162 | Horas de Contacto | T - - TP 60 PL - TC - S - E - OT - O - | Código | 9600-528-2201-00-18 |

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, Diana Margarida Domingues de Pinho

Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Calcular tensões em elementos estruturais sujeitos a esforços axiais, torção, flexão e carregamento transversal.
2. Identificar algumas propriedades mecânicas e valores típicos de cedência elástica.
3. Identificar a estrutura e as propriedades de tecidos ósseos.
4. Analisar e interpretar tensões e deformações em sistemas biomecânicos.
5. Aplicar diferentes teorias de falha elástica na conceção de componentes.
6. Analisar uma vasta gama de problemas em Biomecânica dos Sólidos e Materiais, utilizando métodos teóricos adequados.
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:

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

Conteúdo da unidade curricular

Tensão normal e corte. Deformação. Carregamento axial, propriedades elásticas e plásticas dos materiais. Osso esponjoso e cortical. Sistema esquelético. Concentração de tensões, placas de fixação óssea e efeito da furação. Teoria de vigas, flexão, torsão e sistemas osso-implante. Equação da curva elástica. Elasticidade. Lei de Hooke. Relações constitutivas de isotropia, ortotropia e anisotropia. Círculo de Mohr em tensões e deformações. Extensometria. Teorias de falha dúctil e frágil.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Tensão e Carregamento Axial
 - Esforço axial e tensão normal. Tensão tangencial e tensões de esmagamento.
 - Aplicações à análise e dimensionamento de sistemas simples.
 - Tensões em planos inclinados. Tensão limite e admissível. Fator de segurança.
 - Análise estática do sistema esquelético.
2. Propriedades dos Materiais e Tecidos Ósseos
 - Diagrama tensão-deformação. Módulo de elasticidade.
 - Comportamento elástico versus plástico. Deformação plástica. Material elasto-plástico perfeito.
 - Coeficiente de Poisson. Carregamento multi-axial. Lei de Hooke generalizada.
 - Mecânica dos tecidos. Composição do osso. Osso cortical e trabecular.
 - Problemas envolvendo variações de temperatura.
 - Concentração de tensões.
3. Torção
 - Tensões e deformações em peças de secção circular no domínio elástico.
 - Ângulo de torção no domínio elástico.
 - Torção em peças de secção não-circular e secções de parede fina.
 - Aplicações no sistema musculoesquelético.
4. Flexão Pura e Carregamento Transversal
 - Tensões e deformações em flexão pura elástica.
 - Carregamento axial excêntrico num plano de simetria. Flexão desviada.
 - Caso geral de carregamento axial excêntrico.
 - Aplicações no sistema musculoesquelético.
5. Análise de Elementos em Flexão
 - Diagramas do esforço transversal e do momento fletor.
 - Relações entre carregamento, esforço transversal e momento fletor.
 - Equação da curva elástica. Determinação da deflexão e rotação.
 - Sistema musculoesquelético e tópicos avançados no projeto.
6. Tensões e Deformações em Sólidos Elásticos
 - Componentes cartesianas de tensão e deformação. Equações de equilíbrio e compatibilidade.
 - Lei de transformação. Tensões e deformações principais. Máxima tensão e deformação de corte.
 - Representação gráfica de tensões e deformações. Círculo de Mohr para o estado plano.
 - Modelos constitutivos do comportamento dos materiais anisotrópicos, ortotrópicos e isotrópicos.
 - Energia elástica de deformação.
 - Critérios de resistência: Tresca, von-Mises, Mohr.
 - Análise experimental de tensões. Extensometria elétrica.
 - Algumas aplicações em sistemas ortopédicos.

Bibliografia recomendada

1. Ferdinand P. Beer, E. Russel Johnston Jr, John T. DeWolf, Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 2002. ISBN: 0-07-112167-6.
2. António Completo, Fernando Fonseca, Fundamentos de Biomecânica - Musculo-esquelética e ortopédica, Publindústria, Edições Técnicas, 2011. ISBN: 978-972-8953-70-6.
3. John D. Currey, Bones: Structure and Mechanics, Princeton University Press, 2006. ISBN: 0-691-12804-9.
4. Donal L. Bartel, Dwight T. Davy, Tony M. Keaveny, Orthopaedic Biomechanics: Mechanics and Design in Musculoskeletal Systems, Pearson Prentice Hall Bioengineering, 2006.

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.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita - 40%
 - Exame Final Escrito - 60%
2. Alternativa 2 - (Ordinário) (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 | Tiago Miguel Ferreira Guimaraes Pedrosa | Nuno Adriano Baptista Ribeiro |
| 04-03-2019 | 06-03-2019 | 12-03-2019 | 14-06-2019 |