

|                          |                     |                   |  |
|--------------------------|---------------------|-------------------|--|
| Unidade Curricular       | Mecânica Aplicada I | Área Científica   | Mecânica dos Sólidos e Estruturas                  |
| Licenciatura em          | Engenharia Mecânica | Escola            | Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança |
| Ano Letivo               | 2018/2019           | Ano Curricular    | 1  |
| Tipo                     | Semestral           | Semestre          | 2  |
| Horas totais de trabalho | 162                 | Horas de Contacto | T - TP 60 PL - TC - S - E - OT - O -               |
| Nível                    | 1-1                 | Créditos ECTS     | 6.0  |
| Código                   | 9123-325-1204-00-18 |                   |  |

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) Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Dominar os conceitos fundamentais sobre estática das partículas e do seu equilíbrio.
2. Analisar os sistemas corpos rígidos. Analisar sistemas equivalentes de forças.
3. Compreender as condições de equilíbrio de corpos rígidos. Analisar estruturas articuladas e saber aplicar os métodos dos nós e das secções.
4. Analisar elementos de máquinas e componentes. Saber abordar estruturas aparentemente hiperestáticos.
5. Analisar sistemas com forças distribuídas: conceitos de centróides e de centros de gravidade.
6. Compreender o atrito seco e aplica-lo ao estudo de cunhas, parafusos e correias.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Aplicar o cálculo diferencial e integral. Dominar os conceitos de Física.

### Conteúdo da unidade curricular

Equilíbrio estático das partículas. Forças no plano e espaço. Corpos rígidos. Sistemas equivalentes de forças. Teorema de Varignon. Equilíbrio de corpos rígidos. Análise das restrições de movimento. Análise de estruturas em treliça. Método dos nós e das secções. Geometria de massas. Centróide. Centro de massa. Teoremas de Pappus-Guldinus. Momentos e produtos de inércia. Teorema dos eixos paralelos. Matriz de inércia. Círculo de Mohr. Análise do atrito seco em cunhas, parafusos e correias.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução.
  - Conceitos e princípios fundamentais da mecânica aplicada.
  - Sistemas de unidades.
2. Estática das partículas.
  - Forças no plano.
  - Força atuante numa partícula.
  - Resultante de duas forças.
  - Componentes cartesianas de uma força. Versores. Adição de forças.
  - Equilíbrio de uma partícula.
  - Primeira lei de Newton. Diagrama de corpo livre.
  - Forças no espaço. Componentes cartesianas de uma força no espaço.
  - Força definida pela sua intensidade e por dois pontos da sua linha de ação.
  - Adição de forças concorrentes no espaço.
  - Equilíbrio de uma partícula no espaço.
3. Corpos rígidos. Sistemas equivalentes de forças.
  - Forças exteriores e interiores.
  - Princípio da transmissibilidade.
  - Momento de uma força em relação a um ponto.
  - Teorema de Varignon.
  - Componentes cartesianas do momento de uma força.
  - Momento de uma força em relação a um eixo.
  - Momento de um binário.
  - Redução de um sistema de forças a uma força e a um binário.
  - Sistemas equivalentes de forças.
4. Equilíbrio de corpos rígidos.
  - Introdução.
  - Diagrama de corpo livre.
  - Análise cinemática das ligações dos corpos rígidos.
  - Equilíbrio de um corpo rígido a duas e a três dimensões.
5. Análise de estruturas.
  - Introdução.
  - Treliças. Definição.
  - Análise pelo método dos nós.
  - Análise pelo método das secções.
  - Estruturas contínuas e componentes mecânicos.
  - Estruturas isostáticas, hiperestáticas e hipostáticas.
  - Análise de estruturas reticuladas.
  - Análise de componentes mecânicos.
6. Geometria de massas.
  - Centros de massa.
  - Momento estático de um ponto, sistema de pontos materiais e de uma distribuição contínua de massa.
  - Centróides de superfícies. Determinação de centróides por integração.
  - Teoremas de Pappus-Guldinus.
  - Corpos compostos.
  - Determinação de momentos e produtos inércia de uma superfície e de sistemas materiais.
  - Teorema dos eixos paralelos.
  - Momentos de inércia de superfícies compostas.
  - Eixos e momentos principais de inércia.
  - Elipsóide de inércia.
  - Círculo de Mohr para momentos e produtos de inércia.
7. Atrito.
  - Breve noção sobre a natureza física de contacto.
  - Coeficientes de atrito.
  - Cone de atrito.
  - Aplicação ao estudo de cunhas, parafusos e correias.

**Bibliografia recomendada**

1. Beer P. Ferdinand, Johnston Jr. Russel, "Vector Mechanics for Engineers" – Statics and Dynamics, 7th edition; McGraw Hill.
2. Meriam J. L. , Kraige L. G. , "Engineering Mechanics - Statics", John Wiley & Sons, Inc.
3. R. C. Hibbeler, "Mecânica: Estática"; 8 ed. , LTC.
4. Piloto, P. A. G; "Applied Mechanics I", Slides com apresentação do conteúdo programático (versão em inglês).

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

Aulas presenciais, exposição teórica dos conceitos fundamentais necessários à compreensão do conteúdo programático, complementada com a apresentação de exemplos práticos de aplicação. Nas restantes horas é proposta a resolução de um conjunto de problemas. Horas não presenciais é proposta a resolução de problemas e de trabalhos. Recursos utilizados: Software do LPAC e equipamento do LOM.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Exame Final Escrito - 50%
  - Prova Intercalar Escrita - 30%
  - Trabalhos Práticos - 20%
2. Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Exame Final Escrito - 100%
3. Alternativa 3 - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

|  |                              |                       |                               |
|--|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira | Luís Manuel Ribeiro Mesquita | João da Rocha e Silva | Nuno Adriano Baptista Ribeiro |
| 06-03-2019                                 | 10-03-2019                   | 11-03-2019            | 27-06-2019                    |