

Unidade Curricular	Mecânica Aplicada II	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
Tipo	Semestral	Semestre	1
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - , TP 60 , PL - , TC - , S - , E - , OT - , O -
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Código	9123-759-2103-00-23		

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. Resolver problemas fundamentais sobre a cinemática da partícula, analisando movimentos rectilíneos e curvilíneos em diferentes sistemas coordenados.
2. Resolver problemas fundamentais sobre a dinâmica da partícula, formulando as leis de Newton e deduzindo as equações do movimento.
3. Resolver problemas sobre dinâmica de sistemas particulares, em particular sistemas variáveis com e sem conservação de massa.
4. Resolver problemas sobre dinâmica de corpos rígidos, compreendendo momento angular, matriz de massa, dir. principais de inércia, com estudo da cinemática dos corpos em movimentos planos e espaciais.
5. Aplicar conhecimentos fundamentais sobre métodos da energia e da quantidade de movimento.
6. Resolver prob. simples de vib. mecânicas, até dois graus de lib. , com e sem amortecimento, em regime livre ou forçado. Determinar a freq. natural de vibração. Caracterizar o fenómeno de ressonância.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Compreender Cálculo diferencial, integral e matricial. Compreender Física e Mecânica Aplicada I.

### Conteúdo da unidade curricular

1 - Cinemática da partícula (1 semana). 2 - Dinâmica da partícula (1, 5 semana). 3 - Dinâmica de um sistema de partículas (0, 5 semana). 4 - Dinâmica de um sistema de partículas – métodos energéticos (0, 5 semana). 5 - Cinemática de corpos rígidos (2, 5 semana). 6 - Dinâmica de corpos rígidos (4, 5 semana). 7 - Dinâmica de corpos rígidos – métodos energéticos (0, 5 semana). 8 - Vibrações mecânicas (2, 5 semana). Revisões (1, 5 semana).

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Capítulo 1 - Cinemática da partícula (1 semana):
  - Movimentos rectilíneo e curvilíneo.
  - Determinação da posição, velocidade e aceleração.
  - Sistemas de coordenadas cartesianas, curvilíneas, e polares.
2. Capítulo 2 - Dinâmica da partícula (1, 5 semana):
  - Segunda Lei de Newton.
  - Equações do movimento.
  - Equilíbrio dinâmico. Momento linear e angular de uma partícula.
  - Conservação do momento angular. Movimento de uma partícula sob acção de uma força central.
3. Capítulo 3 - Dinâmica de um sistema de partículas (0, 5 semana):
  - Aplicação das leis de Newton.
  - Quantidade de movimento e momento angular.
  - Momento angular em relação ao centro de massa.
  - Conservação da quantidade de movimento.
  - Energia cinética e potencial.
4. Capítulo 4 - Dinâmica de um sistema de partículas – métodos energéticos (0, 5 semana):
  - Princípio do trabalho e energia. Conservação da energia.
  - Princípio do impulso e da quantidade de movimento. Sistemas estacionários e instacionários.
5. Capítulo 5 - Cinemática de corpos rígidos (2, 5 semana):
  - Movimentos de um corpo no plano e no espaço.
  - Rotação em relação a um ponto fixo e em relação a um eixo fixo.
  - movimento geral de rotação e translação. Velocidade / aceleração absoluta e relativa.
  - Centro instantâneo de rotação. Sistemas de eixo fixo e em movimento.
  - Derivada de um vector escrito num sistema em movimento.
6. Capítulo 6 - Dinâmica dos corpos rígidos (4, 5 semana):
  - Equação do movimento no plano e no espaço. Momento angular de um corpo rígido.
  - Princípio D'Alembert. Sistemas de corpos rígidos.
7. Capítulo 7 - Dinâmica dos corpos rígidos – métodos energéticos (0, 5 semana):
  - Princípio do trabalho e energia de um corpo rígido. Trabalho de forças generalizadas.
  - Energia cinética de um corpo rígido. Conservação da energia. Conservação do momento angular.
8. Capítulo 8 - Vibrações mecânicas com um grau de liberdade (2, 5 semana):
  - Caracterização dos fenómenos vibratórios. Vibrações amortecidas e não amortecidas.
  - Vibração livre e forçada.
  - Equação diferencial do movimento. Frequência natural. Fenómeno de ressonância.
9. Revisões (1, 5 semana):
  - Aulas para revisões.

### Bibliografia recomendada

1. [1] - Beer P. Ferdinand, Johnston Jr. Russel, Cornwell; "Mecânica Vetorial para Engenheiros - Dinâmica"; - 9 edição; McGraw Hill.
2. [2] - Piloto, P. A. G.; "Applied Mechanics II", Diapositivos com apresentação do conteúdo programático (versão em inglês, "english version").
3. [3] - Meriam J. L. , Kraige L. G. ; "Engineering Mechanics - Dynamics", John Wiley & Sons, Inc.
4. [4] - R. C. Hibbeler; "Mecânica: Dinâmica"; 8 ed. , LTC

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Em ambiente presencial, exposição teórica dos conceitos fundamentais necessários para compreensão do conteúdo, complementada com a apresentação de exercícios. Nas restantes horas de contacto é proposta a resolução de problemas para a aplicação dos conceitos assimilados nas aulas. Em ambiente não presencial é proposta a resolução de problemas e trabalhos, com recurso a meios computacionais.

**Alternativas de avaliação**

1. Época Final: (avaliação distribuída) - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Exame Final Escrito - 70% (O Exame Final tem a duração de 2, 5 horas e avaliação em 70% da classificação final.)
  - Trabalhos Laboratoriais - 30% (Trabalho de laboratório durante o período lectivo e com peso relativo de 30%.)
2. Época de Recurso e Especial: - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (O Exame Final tem a duração de 2, 5 horas e avaliação em 100% da classificação final.)
3. Época Final - (Trabalhador) (Final)
  - Exame Final Escrito - 100% (Os alunos com o estatuto trabalhador poderão optar por um Exame Final para 100% da classificação.)

**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