

Unidade Curricular	Hidráulica Geral	Área Científica	Hidráulica e Recursos Hídricos
Licenciatura em	Engenharia Civil	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	2
Código	9089-322-2203-00-23		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 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) Valdemar Raul Ramos Garcia, António Augusto Nogueira Prada

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Ler e compreender literatura e trabalhar com tabelas, gráficos, diagramas e grandezas físicas na área da mecânica dos fluidos e hidráulica.
2. Conhecer e compreender os processos e fenómenos físicos fundamentais em mecânica dos fluidos e hidráulica.
3. Conhecer as propriedades dos fluidos e distinguir fluidos Newtonianos e não Newtonianos.
4. Resolver problemas de estática dos fluidos.
5. Conhecer e compreender os vários tipos de regime de escoamento.
6. Aplicar as leis teóricas fundamentais e recorrer a técnicas experimentais na resolução de problemas de mecânica dos fluidos e hidráulica.
7. Resolver problemas sobre escoamento de fluidos ideais e reais em tubos.

### Pré-requisitos

Não aplicável

### Conteúdo da unidade curricular

Propriedades dos fluidos. Estática dos fluidos. Cinemática e escoamento de fluidos. Sistemas, volumes de controle e conservação da massa. Equação de Bernoulli. Equação da quantidade de movimento. Análise dimensional e teoria da semelhança. Escoamento de fluidos em tubos.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Propriedades dos fluidos.
  - Densidade e massa volúmica.
  - Peso específico.
  - Volume específico.
  - Compressibilidade.
  - Tensão superficial.
  - Capilaridade.
  - Pressão de vapor e cavitação.
  - Viscosidade.
2. Estática dos fluidos.
  - Pressão.
  - Variação da pressão: equação fundamental da hidrostática.
  - Pressão absoluta e pressão manométrica.
  - Manómetros.
  - Forças de pressão em superfícies planas.
  - Forças de pressão em superfícies curvas.
  - Centros de pressão.
  - Impulsão.
3. Cinemática dos fluidos.
  - Estado estacionário (permanente) e não estacionário.
  - Trajectórias e linhas de corrente.
  - Escoamento unidimensional.
  - Velocidade e aceleração.
4. Sistemas, volume de controle e conservação da massa.
  - Sistemas e volumes de controle.
  - Conservação da massa: equação da continuidade.
5. Equação de Bernoulli.
  - Escoamento de um fluido ideal.
  - Equação de Bernoulli.
  - Equação da energia.
  - Linhas de gradiente hidráulico e de energia.
  - Aplicações da equação de Bernoulli: medidor de Venturi, Tubo de Pitot, fórmula de Torricelli.
6. Teorema do impulso-quantidade de movimento.
  - Equação do impulso e da quantidade de movimento.
  - Aplicações ao escoamento num tubo.
  - Aplicações ao escoamento em canal.
  - Aplicações a máquinas hidráulicas.
7. Análise dimensional e teoria da semelhança.
  - Análise dimensional.
  - Teorema de Pi-buckingham.
  - Semelhança e modelos físicos.
  - Semelhança geométrica, cinemática e dinâmica.
  - Números adimensionais: Reynolds, Froude, Cauchy, Weber, Euler.
8. Escoamento de fluidos reais em tubos.
  - Equações fundamentais.
  - Viscosidade. Escoamento laminar. Número de Reynolds
  - Equação de Poiseuille.
  - Escoamento turbulento (tubos lisos e rugosos).
  - Factor de atrito.
  - Perdas de carga contínuas em tubos.
  - Equação de Darcy- Weisbach.
  - Atrito em tubos não circulares-o raio hidráulico.
  - Atrito em tubos-fórmulas empíricas.
  - Perdas de carga localizadas.

**Bibliografia recomendada**

1. B. S. Massey, "Mecânica dos Fluidos". Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.
2. A. Quintela, "Hidráulica". Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.
3. R. Street, G. Watters, J. Vennard, "Elementary Fluid Mechanics", 7th ed, John Wiley & Sons, 1996.
4. R. Giles, "Fluid Mechanics and Hydraulics- Theory and Problems". Schaum's, 1994.
5. A. Lencastre, "Hidráulica Geral". Edição do autor, 1996.

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

Nas aulas teóricas far-se-á a exposição dos conceitos fundamentais para a compreensão do conteúdo programático, complementada com a apresentação de exemplos de aplicação. Os alunos farão a sua auto-aprendizagem guiada pelo docente, que lhes propõe a resolução de um conjunto de problemas, depois analisados e resolvidos nas aulas práticas e realização de trabalhos laboratoriais com relatório.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Trabalhos Laboratoriais - 20% (Trabalho 1)
  - Trabalhos Laboratoriais - 20% (Trabalho 2)
  - Exame Final Escrito - 60%
2. Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
3. Alternativa 3 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

Valdemar Raul Ramos Garcia	Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	António Miguel Verdelho Paula	José Carlos Rufino Amaro
29-02-2024	29-02-2024	02-03-2024	09-03-2024