



**Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

**Ficha da Unidade Curricular: Mecânica dos Fluidos**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0; PL:15.0;  
OT:3.50;

Ano | Semestre: 2 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912321

Área Científica: Engenharia Mecânica

**Docente Responsável**

Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

São apresentados os conceitos associados à Mecânica dos Fluidos, tendo como objetivo providenciar os futuros engenheiros com as ferramentas necessárias para compreender os aspetos fundamentais desta área e analisar problemas que poderão surgir na sua vida profissional.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Esta unidade curricular tem como objetivo estabelecer uma base de conhecimento de Mecânica dos Fluidos que permita o desenvolvimento de diversas atividades no âmbito da Engenharia Mecânica, assim como o estudo deste tema em outras unidades curriculares da mesma área científica.

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular não requerem conhecimentos previamente adquiridos pelos alunos, sendo apresentados inicialmente conceitos básicos como dimensões, unidades, pressão num fluido, etc.

São introduzidos conceitos básicos de hidrostática como a variação de pressão num fluido em

repouso, impulsão e forças em superfícies submersas.

Numa primeira abordagem à dinâmica de fluidos em uma dimensão é apresentada a equação de Bernoulli assim com as suas vantagens e limitações, sendo também abordadas ferramentas de análise numérica de escoamentos em tubagens para o cálculo das perdas de carga associadas. São introduzidos conceitos gerais de cinemática associados a escoamentos em três dimensões espaciais, permanentes e não-permanentes, e são apresentados alguns exemplos de aplicação do teorema de transporte de Reynolds.

É introduzida a ideia de semelhança entre escoamentos e são apresentados exemplos de aplicabilidade da análise dimensional.

É também feita uma introdução à análise diferencial de escoamentos e às equações de Navier-Stokes.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Introdução.
2. Hidrostática.
3. Dinâmica de fluidos e a equação de Bernoulli.
4. Cinemática de fluidos e o teorema de transporte de Reynolds.
- 5 Análise dimensional e Semelhança.
- 6 Escoamentos em tubagens.
7. Análise diferencial de escoamentos.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Introdução.
  - 1.1 Dimensões e unidades.
  - 1.2 Densidade, volume específico.
  - 1.3 Viscosidade.
  - 1.4 Compressibilidade.
  - 1.5 Pressão de vapor.
  - 1.6 Tensão superficial e capilaridade.
2. Hidrostática.
  - 2.1 Pressões absolutas e relativas.
  - 2.2 Pressão hidrostática.
  - 2.3 Medição de pressão.
  - 2.5 Forças hidrostáticas sobre superfícies planas.
  - 2.6 Forças hidrostáticas sobre superfícies curvas.
  - 2.7 Impulsão hidrostática.
3. Dinâmica de fluidos e a equação de Bernoulli.
  - 3.1 Equação de Bernoulli.
  - 3.2 Pressão estática, dinâmica e total.
  - 3.3 Linha piezométrica e linha de energia.
  - 3.4 Exemplos de aplicação.
  - 3.5 Limitações da equação de Bernoulli.

4. Cinemática de fluidos e o teorema de transporte de Reynolds.

4.1 Campo de velocidades.

4.2 Linhas de trajetória, de emissão e de corrente.

4.3 Campo de acelerações.

4.4 Sistemas e volumes de controlo.

4.5 Teorema de transporte de Reynolds.

4.6 Equação da continuidade.

4.7 Equação de transporte de momento linear.

5 Análise dimensional e Semelhança.

5.1 Análise dimensional.

5.2 Teorema de Buckingham Pi.

5.3 Calculo dos grupos Pi.

6 Escoamentos em tubagens.

6.1 Características gerais.

6.2 Regimes laminar e turbulento.

6.3 Análise dimensional de escoamentos em tubagens.

6.4 Exemplos de aplicação.

6.5 Medição de caudal.

7. Análise diferencial de escoamentos.

7.1 Conservação de massa.

7.2 Conservação de momento linear.

7.3 Escoamentos não viscosos.

7.4 Escoamentos viscosos e as equações de Navier-Stokes.

### **Metodologias de avaliação**

Realização de uma prova escrita, classificada de 0 a 20 valores.

Para obter aprovação é necessário obter 10 valores.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Munson, B. e Okiishi, T. e Huebsch, W. e Rothmayer, A. (2013). *Fundamentals of Fluid Mechanics* EUA: Wiley

- Oliveira, L. e Lopes, A. (2016). *Mecânica dos Fluidos* Lisboa: Lidel

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os conceitos e métodos de cálculo de Mecânica dos Fluidos previstos nos objetivos são desenvolvidos nas aulas respeitantes a cada secção do programa detalhado da unidade curricular, de modo a permitir o desenvolvimento das competências dos alunos, que serão necessárias no contexto sua atividade profissional.

Os princípios fundamentais da Mecânica dos Fluidos assim como casos práticos de aplicação, constituem a base para a compreensão de sistemas cujo dimensionamento e/ou funcionamento são baseados nestes princípios.

#### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas, teórico-práticas e de prática laboratorial.

#### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Esta unidade curricular visa facultar aos estudantes os referenciais teóricos sobre os conceitos básicos de Mecânica dos Fluidos. Neste sentido, é realizada uma exposição sistemática da informação de modo a facultar aos estudantes a teoria e os instrumentos metodológicos das áreas em estudo. São apresentados casos particulares e são resolvidos problemas nas aulas, nos quais é estimulada a participação dos alunos. As aulas de prática laboratorial complementam as aulas teóricas e teórico-práticas contribuindo para a consolidação de conhecimentos.

#### **Língua de ensino**

Português

#### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

#### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

#### **Observações**

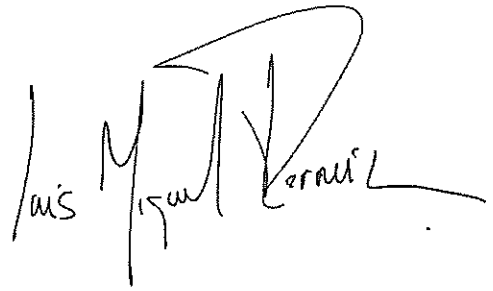
---

**Docente responsável**

Flávio  
Chaves

---

Assinado de  
forma digital por  
Flávio Chaves



Jorge  
Antunes

Digitally signed by Jorge  
Antunes  
DN: cn=Jorge Antunes,  
o=IPT, ou=ESTA,  
email=jorge.antunes@ip  
t.pt, c=PT  
Adobe Acrobat Reader  
version: 2020.012.20043