

# Fenómenos de Transferência I

**Ocorrência:** 3.º Semestre

**Carga Horária:** T: 30,0; TP:30,0; OT:7,5

## **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes: adquiram conhecimentos de base sobre transporte de quantidade de movimento e de calor; apliquem os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas envolvendo escoamento de fluidos e transferência de calor; saibam estabelecer balanços de energia e as condições-fronteira.

Após aprovação o estudante deverá possuir a capacidade de: dimensionar sistemas de transporte de um fluido. Compreender os fundamentos da transferência de energia, sendo capaz de os aplicar na resolução de problemas práticos. Identificar os processos envolvidos na transferência de calor; calcular a quantidade de calor transferida em sistemas unidimensionais; determinar o perfil de temperaturas e a quantidade de calor transferida em sistemas unidimensionais que envolvam geração de calor; - Analisar equipamentos de transferência de calor, tendo em vista a seleção e dimensionamento de permutadores de calor. Selecionar e dimensionar isolamentos.

## **Conteúdos programáticos:**

Capítulo I: 1. Introdução; 2. Análise Dimensional, 3. Transferência de Momento e Balanços Gerais: Equação de Transporte Molecular. Perfis de Velocidade em Fluxo Laminar; 4. Transferência de massa: Equação de Transporte Molecular; 5. Transferência de energia: Equação de Transporte Molecular para a energia. Equação de Bernoulli; 6. Viscosidade; Classificação de Fluidos; Reologia de fluidos. Número de Reynolds; Escoamento de fluidos em regime Laminar e Turbulento; 7. Perdas de Pressão Perdas de Carga em Conduções e em Acessórios; Medidores de Caudal. Bombas dimensionamento de bombas centrífugas.

Capítulo II: 1. Mecanismos de transferência de calor; 2. Lei de Fourier; Lei de Newton para o arrefecimento; Lei de Stefan-Boltzmann; 3. Condução térmica: Condução em regime estacionário: Condução unidimensional com convecção nas fronteiras e produção de energia. Resistências térmicas; coeficiente global de transferência de calor. Isolamento térmico 4. Transferência de calor em estado transiente

## **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Sendo esta uma unidade curricular estruturante do curso, tem por objetivos proporcionar ao estudante competências sólidas sobre o transporte de movimento e de calor, cujos conhecimentos são essenciais para várias outras unidades curriculares mais específicas. É ainda objetivo desta unidade curricular incutir ao estudante uma atitude crítica durante a aquisição de conhecimentos e de competências.

Por essa razão a unidade curricular é estruturada em dois grandes capítulos, sendo o primeiro referente ao estudo do transporte de movimento. Neste caso as temáticas estão subdivididas em 7 módulos de modo a lecionar de forma bastante profunda e abrangente este tipo de temática. Assim, nos módulos 1 e 2 são lecionados os conceitos básicos, introduzindo-se nos módulos 3, 4 e 5 o estudo das equações de transferência de momento, massa e energia, respetivamente. No módulo 6 far-se-á o estudo dos fluxos laminares e turbulentos conjugando-o com o estudo da viscosidade. Por fim este capítulo termina com temas de perdas de carga em tubagens e das bombas dado no módulo 7.

O 2.º capítulo refere-se ao transporte de calor, sendo este tema dividido em 4 módulos. Este estudo inicia-se introduzindo o tema de mecanismo de transporte de calor, analisando-se as leis que interferem nesses mecanismos no módulo 2, enquanto no 3.º módulo se leciona o fenómeno de condução de calor de forma bastante abrangente e onde o estudo de isolamento térmico tem um papel importante. Por fim no módulo 4 os conteúdos sobre transferência de calor em estado transiente são lecionados.

## **Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

Será apresentada matéria teórica promovendo o envolvimento e a participação de todos os estudantes, desenvolvendo a sua capacidade de raciocínio e estimulando o seu espírito

crítico. Será disponibilizado material de consulta sobre as matérias lecionadas na plataforma Moodle. Semanalmente será proposta a realização de um miniteste online sobre a matéria lecionada na semana anterior. Em qualquer ocasião os estudantes podem contactar o docente através da mesma plataforma.

A avaliação consiste em 20% para a componente prática (Minitestes) e 80% da componente teórica (Exame final).

**Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Sendo esta uma unidade curricular estruturante do curso, tem por objetivos proporcionar ao estudante competências sólidas sobre o transporte de movimento e de calor, cujos conhecimentos são essenciais para várias outras unidades curriculares mais específicas. É ainda objetivo desta unidade curricular incutir ao estudante uma atitude crítica durante a aquisição de conhecimentos e de competências.

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que: 1 - a parte expositiva permitirá a aquisição de conhecimentos sólidos; 2 - a realização de minitestes individuais e semanais por parte dos estudantes permitirá incutir aos estudantes a autonomia e capacidades necessárias para a resolução de problemas envolvendo escoamentos de fluidos e transferência de calor.

O regime de avaliação foi concebido para medir até que ponto as competências foram desenvolvidas.