



Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Ano letivo: 2025/2026

Mestrado em Tecnologia Química

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 9183/2020 - 25/09/2020

Ficha da Unidade Curricular: Complementos de Fenómenos de Transporte

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300102

Área Científica: Tecnologia Química

Docente Responsável

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

Docente(s)

Dina Maria Ribeiro Mateus

Professor Coordenador

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Os alunos deverão adquirir conhecimentos avançados de fenómenos de transporte e adquirir competências no âmbito da aplicação dos conceitos de transferência de calor e de massa no dimensionamento dos equipamentos usados na tecnologia química.

Conteúdos Programáticos

1. Fundamentos de transferência de calor; 2. Distribuições de temperatura e de fluxo de calor. 3. Equações de energia para fluxos turbulentos; 4. Fundamentos de transferência de massa; 5. Distribuições de concentração e de fluxo de massa; 6. Equações da continuidade para fluxos turbulentos; 7. Analogias e modelos de previsão de coeficientes de transferência de massa; 8. Dispersão; 9. Aplicações.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Fundamentos de transferência de calor;
2. Distribuições de temperatura e de fluxo de calor: balanço de energia a um elemento de volume; equação diferencial geral de transferência de calor; condução de calor unidimensional; condução de calor multidimensional - equações de diferenças finitas; transporte de calor por convecção; análise dimensional das equações de energia;
3. Equações de energia para fluxos turbulentos;
4. Fundamentos de transferência de massa;
5. Distribuições de concentração e de fluxo de massa: balanço de massa a um elemento de volume; equação da continuidade; formas adimensionais da equação de continuidade; transferência de massa por difusão; transferência de massa por convecção.
6. Equações da continuidade para fluxos turbulentos;
7. Analogias e modelos de previsão de coeficientes de transferência de massa;
8. Conceitos básicos de dispersão;
9. Aplicações em operações unitárias de transferência de massa.

Metodologias de avaliação

Realização de um ou dois testes escritos em frequência ou de um teste em exame (70% da nota final) e realização de um trabalho de grupo (30% da nota final). A nota do trabalho deve ser superior a 9 valores e a nota dos testes ou do exame deve ser superior a 7 valores. Para aprovação a nota final deve ser igual ou superior a 10 valores.

Software utilizado em aula

Conforme o tema de trabalho a desenvolver no âmbito da disciplina pode ser conveniente a utilização de uma folha de cálculo, e de aplicações de âmbito matemático como o Matlab ou o Octave.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Lightfoot, E. e Stewart, W. e Bird, R. (2006). *Transport Phenomena*.. 2nd (revised), John Wiley & Sons. New York
- Mateus, D. (2009). *Fundamentos de Transferência de Calor*.. 1, Instituto Politécnico de Tomar
- Pinho, H. (2024). *Apontamentos de CFT - V. 2019*.. 7, Disponível através de www.e-learning.ipt.pt. Tomar

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Para que os alunos sejam capazes de aplicar num contexto industrial prático os conceitos de transporte de matéria e de energia, os conteúdos programáticos incluem, além dos fundamentos

de transferência de calor e de massa, um conjunto de tópicos mais avançados que permitem o desenvolvimento de competências para a análise, conceção e implementação de operações industriais complexas, que tipicamente envolvem o transporte de calor e de energia, desde operações clássicas como a destilação a operações emergentes como é o caso das tecnologias de membranas.

A maioria das operações unitárias consideradas na Tecnologia Química são fundamentadas nos fenómenos de transporte, em particular a transferência de calor e de massa, pelo que os conteúdos programáticos estão coerentes com as competências pretendidas.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas expositivas e demonstrativas, envolvendo a resolução de casos práticos. Aulas teóricas-práticas onde se resolvem exercícios de aplicação.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Apesar de os conteúdos programáticos estarem divididos em dois grandes tópicos - transferência de calor e transferência de massa - procura-se potenciar o desenvolvimento de competências avançadas no campo dos fenómenos de transporte, ao se usarem exemplos práticos que envolvem em paralelo ou em simultâneo os conceitos de momento, calor e massa. Para este efeito são apresentados exemplos de aplicação no decorrer das aulas teóricas, após exposto cada um dos tópicos do programa, e propostos exercícios para resolução pelos alunos, com a supervisão e apoio do professor durante as aulas teórico-práticas, o que incentiva o desenvolvimento pelos próprios das competências definidas nos objetivos

O domínio integral dos fenómenos de transporte pelos alunos é reforçado pela proposta de realização de um trabalho de grupo, que envolve uma aplicação industrial de cariz prático e a pesquisa e discussão de um conceito teórico mas aplicável no contexto industrial.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
-

Docente responsável

**Henriqu
e Pinho**

Assinado de
forma digital por
Henrique Pinho

