

**Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

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

**Ficha da Unidade Curricular: Processos Químicos Avançados**

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

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300106

Área Científica: Processos Industriais

**Docente Responsável**

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

**Docente(s)**

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Os alunos deverão adquirir competências de análise, de concepção e de otimização mássica e energética de processos químicos, e desenvolver capacidades de utilização de meios informáticos aplicados ao desenvolvimento e à simulação de processos químicos.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Os alunos deverão adquirir:

- i) competências de análise, de concepção e de otimização mássica e energética de processos químicos;
- ii) capacidade de selecionar as operações mais adequadas a determinado processo químico;
- iii) competências para integrar conhecimentos diversos e fundamentos de tecnologia química;
- ii) capacidades de utilização de meios informáticos aplicados ao desenvolvimento e à simulação de processos químicos, desde ferramentas numéricas simples e folhas de cálculo até aplicações avançadas de conceção de processos químicos.

## **Conteúdos Programáticos**

1. Estrutura genérica das indústrias de processos químicos; 2. Princípios de concepção de processos químicos; 3. Selecção da configuração e das condições de operação de sistemas reactivos;  
4. Desenvolvimento de sequências de processos de separação; 5. Estimativa de propriedades e de condições operacionais; 6. Análise e concepção de redes energéticas; 7. Integração mássica e ambiental.

## **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Introdução: Estrutura genérica das indústrias de processos químicos; Diagramas de processo; Balanços de massa e de energia; Dimensionamento de equipamentos; avaliação económica preliminar; Princípios de simulação de processos e utilização de métodos computacionais;  
2. Princípios de concepção de processos químicos: Formulação do problema de concepção de processos - Interação com as atividades de desenvolvimento de novos produtos; Etapas de desenvolvimento de processos;  
3. Selecção da configuração e das condições de operação de sistemas reactivos: Desempenho de reatores e condições de operação; Configuração de sistemas reacionais;  
4. Desenvolvimento de sequências de processos de separação: Separação de misturas heterogéneas; Separação de misturas homogéneas;  
5. Estimativa de propriedades e de condições operacionais: Estimativa de propriedades físicas, termofísicas e termoquímicas; Estimativas de condições operacionais;  
6. Análise e concepção de redes energéticas: Equipamento de transferência de calor e concepção de redes energéticas; Integração de equipamentos de transferência de calor;  
7. Integração mássica e ambiental de processos: Princípios de integração mássica de processos; Química verde e impacte ambiental de processos.

Trabalho de grupo: Simulação de um processo químico.

## **Metodologias de avaliação**

A avaliação consiste numa componente teórica, através da realização de um teste escrito com peso de 50% na nota final, e componente prática, com peso 50% na nota final. O teste escrito pode ser realizado em frequência ou em exame. A componente prática é constituída por um trabalho de grupo, entregue e avaliado em frequência.

A aprovação na UC requer uma nota mínima de 9 valores em cada uma das componentes, e uma nota final de 10 ou mais valores.

## **Software utilizado em aula**

Nas aulas teórico-práticas são usadas aplicações de simulação e integração de processos, como é o caso das aplicações DWSIM e HINT, e recorre-se ao uso de folhas de cálculo e das suas funcionalidades (Excel).

## **Estágio**

Não aplicável.

## **Bibliografia recomendada**

- Pinho, H. (2020). *Material de apoio de Processos Químicos Avançados..* 4, IPT. Tomar
- Smith, R. (2016). *Chemical Process Design and Integration..* 2, John Wiley & Sons. New York
- Westerberg, A. e Biegler, L. e Grossmann, I. (1997). *Systematic Methods of Chemical Process Design..* 1, Prentice-Hall. New York
- Whiting, W. e Turton, R. e Shaeiwitz, W. e Bailie, R. e Bhattacharyya, D. (2012). *Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes..* 4th, Prentice-Hall. New York

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

Os conteúdos programáticos cobrem os conhecimentos necessários para os alunos adquirirem competências indispensáveis para conseguirem analisar, auditar e otimizar processos existentes, e para procederem à conceção de novos processos. Os conteúdos incluem todas as fases de conceção de um processo químico.

Os alunos adquirem competências para usarem aplicações informáticas na conceção, simulação e integração de processos ao longo das aulas teórico-práticas.

## **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas e demonstrativas, envolvendo a resolução de casos práticos pelos alunos.

Aulas teórico-práticas onde se desenvolve a conceção, simulação e integração de processos químicos por meios computacionais.

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

As competências definidas nos objetivos da unidade curricular são desenvolvidas predominantemente por via prática, o que está de acordo com o âmbito da disciplina ao visar a capacidade de criação de processos químicos. Além das aulas teórico-práticas consistirem principalmente na análise de processos existentes e na simulação de um processo químico através de meios computacionais, nas próprias aulas teóricas são resolvidos exercícios de aplicação coerentes com os tópicos incluídos no programa. Os alunos são incentivados a discutir a organização de processos químicos existentes, e a propor novas sequências de operações unitárias, tendo presentes os princípios de seleção das operações, e a disponibilidade de informações ou de métodos de estimativa de propriedades e de condições operacionais.

## **Língua de ensino**

Português

## **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
  - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
  - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
- 

### **Docente responsável**

---