



### Mestrado em Tecnologia Química

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 10765/2011 - 30/08/2011

### Ficha da Unidade Curricular: Processos Químicos Avançados

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

Ano|Semestre: 1|S2; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300106

Área Científica: Processos Industriais

#### Docente Responsável

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

#### Docente e horas de contacto

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto, T: 30; TP: 30;

### Objetivos de Aprendizagem

Os alunos deverão adquirir competências de análise, de conceção 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.

### Conteúdos Programáticos

1. Estrutura genérica das indústrias de processos químicos;
2. Princípios de conceção de processos químicos;
3. Seleção da configuração e das condições de operação de sistemas reativos;
4. Desenvolvimento de sequências de processos de separação;
5. Estimativa de propriedades e de condições operacionais;
6. Análise e conceção 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 conceção de processos químicos: Formulação do problema de conceção de processos - Interação com as atividades de desenvolvimento de novos produtos; Etapas de desenvolvimento de processos;
3. Seleção da configuração e das condições de operação de sistemas reativos: 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, termoquímicas e termoquímicas; Estimativas de condições operacionais;

6. Análise e conceção de redes energéticas: Equipamento de transferência de calor e conceção 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 a desenvolver nas aulas teórico-práticas: Simulação do processo de produção do ácido fenilacético.

Trabalho individual a desenvolver fora das aulas: Simulação de parte de um processo de recuperação de um produto biológico.

### **Metodologias de avaliação**

Realização de um teste escrito (50% da nota final) e componente prática (50% da nota final). A parte prática consiste num trabalho de grupo (30% da nota final) e num trabalho individual (10% da nota final). A assiduidade e participação nas aulas práticas confere 10% da nota final. O trabalho de grupo consiste na simulação de um processo químico na aplicação DWSIM, e criação de folha de cálculo (Excel) para comparação e controlo. O trabalho individual consiste na simulação de um processo mais simples, através de uma folha de cálculo criada pelos alunos.

### **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**

- Biegler, L., Grossmann, I. e Westerberg, A. (1997). *Systematic Methods of Chemical Process Design*. New York: Prentice-Hall

- Smith, R. (2016). *Chemical Process Design and Integration*. 2<sup>nd</sup> ed., New York: John Wiley & Sons

- Turton, R., Bailie, R., Whiting, W., Shaeiwitz, J. e Bhattacharyya, D. (2012). *Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes*. 4<sup>th</sup> ed., New York: Prentice-Hall

- Pinho, H. (0). *Material de apoio*. Acedido em 31 de janeiro de 2017 em [www.e-learning.ipt.pt](http://www.e-learning.ipt.pt)

### **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. Durante as aulas promove-se a utilização pelos alunos de aplicações computacionais de apoio aos cálculos em processos químicos (EZ-Solver e Excel), à integração de processos (HINT) e à conceção e simulação de processos químicos (DWSIM). O trabalho de grupo é desenvolvido pelos alunos maioritariamente durante as aulas teórico-práticas. Tanto o trabalho de grupo como o trabalho individual enquadram-se no conceito de aprendizagem baseada na prática.

**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**

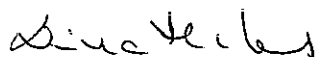
Português



Docente Responsável



Diretor de Curso, Comissão de Curso



Conselho Técnico-Científico

