

✳ **Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

Ano letivo: 2021/2022

Tecnologia Química

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 15239/2016 - 19/12/2016

Ficha da Unidade Curricular: Processos Químicos

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 2 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814222

Área Científica: Tecnologia dos Processos Químicos

Docente Responsável

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

Docente(s)

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Os alunos devem ser capazes de: realizar balanços de matéria e energia em processos complexos, incluindo operações de separação multifásicas e por andares; estimar propriedades termofísicas e termoquímicas; utilizar meios computacionais na resolução de balanços de matéria e de energia.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Os alunos devem ser capazes de:

- (i) realizar balanços de matéria e energia em processos químicos mais complexos;
- (ii) integrar conhecimentos diversos de operações unitárias;
- (iii) resolver balanços em operações de separação multifásicas e por andares;
- (iv) estimar propriedades termofísicas e termoquímicas;
- (v) utilizar meios computacionais na resolução de balanços de matéria e de energia.

Conteúdos Programáticos

1. Previsão de propriedades termofísicas e termoquímicas;
2. Balanços de massa em sistemas multifásicos; Extracção sólido-líquido: lavagem de sólidos e lixiviação; Extracção líquido-líquido: solventes imiscíveis e solventes parcialmente miscíveis;
3. Balanços de energia em processos de mistura e solução;
4. Balanços de energia combinados com balanços de massa; Métodos computacionais.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Previsão de propriedades termofísicas e termoquímicas: Métodos de previsão de propriedades; Estimativa de entalpia de mudança de fase; Estimativa de capacidade calorífica; Estimativa de entalpia de reação;
2. Balanços de massa em sistemas multifásicos: Cálculos em processos com andares; Extracção sólido-líquido: lavagem de sólidos e lixiviação; Extracção líquido-líquido (solventes imiscíveis e solventes parcialmente miscíveis);
3. Balanços de energia em processos de mistura e solução: Entalpia de mistura e entalpia de solução; Utilização de valores tabelados e de representações gráficas; Metodologia de resolução de balanços de energia;
4. Resolução de balanços de massa e energia por meios informáticos: Exemplos de aplicações em folha de cálculo; Modelos e utilização de software genérico; Princípios básicos de utilização de simuladores.

Metodologias de avaliação

Teste escrito, com consulta, em frequência, ou nas épocas de exame previstas no regulamento académico, com o peso de 75% na nota final.

Realização de trabalho prático e sua discussão, com o peso de 25% na nota final.

Requer-se uma nota mínima de 9 valores em cada componente, e uma nota final de 10 valores, para aprovação na unidade curricular.

Software utilizado em aula

Folha de cálculo.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Felder, R. e Rousseau, R. e Bullard, L. (2018). *Elementary Principles of Chemical Processes* . 4th, Wiley. New York
- Pinho, H. (2020). *Material de Apoio às Aulas de Processos Químicos* (Vol. 3 Volumes).. Versão 8, IPT. Tomar
- Himmelblau, D. e Riggs, J. (2012). *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering* . 8th, Prentice-Hall. Michigan, USA
- Harriot, P. e Smith, J. e McCabe, W. (2005). *Unit Operations of Chemical Engineering* . 7th,

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos complementam os conceitos e ferramentas necessários à resolução de balanços de massa e energia em processos químicos complexos. No primeiro capítulo exploram-se os procedimentos e métodos de estimativa de propriedades, de modo a criar competências neste âmbito. No segundo capítulo desenvolvem-se competências para a resolução de balanços de massa em processos complexos, como é o caso das operações multifásicas e por andares. No capítulo 3 desenvolvem-se as competências necessárias à resolução de balanços de energia em processos complexos como é o caso de operações com misturas. No último capítulo são explorados de forma prática os meios computacionais disponíveis para a resolução de balanços materiais e de energia.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas em que se descrevem e exemplificam os métodos de resolução de balanços de matéria e energia, e aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados para resolução autónoma.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As capacidades de os alunos resolverem balanços de massa e de energia em processos químicos complexos, ou de os interpretarem quando procedem à análise e auditoria de processos já implementados, requerem o domínio de conceitos fundamentais de conservação de massa e de energia, mas requerem principalmente o desenvolvimento de competências ao nível da interpretação dos problemas e da estruturação de um raciocínio que permita obter a solução desses problemas. Estas capacidades são desenvolvidas a par com o domínio das metodologias de cálculo e de estruturação lógica e matemática dos problemas, conseguido através da insistência na resolução de exemplos práticos. Os exercícios resolvidos detalhadamente nas aulas teóricas e os exercícios propostos para resolução pelos alunos, quer nas aulas teórico-práticas quer em trabalho autónomo, foram concebidos de forma a incluir todos os capítulos do programa, e a estimular o desenvolvimento das competências definidas nos objetivos da unidade curricular, representando o principal vetor que relaciona esses objetivos com a metodologia de ensino. Os exercícios exigem aos alunos que: interpretem as descrições dos processos químicos, como usualmente constam de textos técnico-científicos e de patentes, de forma a desenharem os diagramas de blocos representativos desses processos; identifiquem as relações entre as variáveis de processo, como é o caso de composições, de eficiências ou rendimentos, e de relações estequiométricas; obtenham ou estimem relações ou propriedades físicas e termoquímicas; definam a estratégia de resolução dos balanços; procedem à resolução dos balanços por via sistemática ou não sistemática; analisem e validem os resultados obtidos. Para desenvolver a capacidade de utilização de métodos computacionais de resolução de balanços de massa e de energia, são disponibilizados exercícios resolvidos em folha de cálculo, e é proposta a resolução de outros exercícios em folha de cálculo, em aplicações matemáticas genéricas e em aplicações informáticas específicas da engenharia química.

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;
 - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
-

Docente responsável
