

Unidade Curricular	Processos de Separação Avançados	Área Científica	Engenharia dos Processos Químicos							
Mestrado em	Engenharia Química	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança							
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	1	Nível	2-1	Créditos ECTS	6.0			
Tipo	Semestral	Semestre	1	Código	6362-756-1105-00-23					
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30	TP -	PL 30	TC -	S -	E -	OT -	O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) José António Correia Silva

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Analisar e projetar colunas de destilação multicomponente por métodos de cálculo aproximados: método Fenske-Underwood-Gilliland (FUG)
2. Analisar e projetar colunas de destilação multicomponente com software comercial gratuito ChemSep
3. Compreender técnicas de destilação avançadas: destilação extrativa, destilação com sais, destilação com modulação de pressão, destilação azeotrópica homogénea e heterogénea e destilação reativa
4. Analisar e projetar processos de separação com membranas
5. Analisar e projetar processos de separação por adsorção, permuta-iónica e cromatografia

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Dominar conceitos básicos de termodinâmica, transferência de massa e de calor

### Conteúdo da unidade curricular

Destilação multicomponente (Método FUG). Aplicação do software ChemSep no projeto de colunas de destilação multicomponente. Destilação avançada e Extração supercrítica. Separações em membranas. Separação por adsorção, permuta-iónica e cromatografia.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Destilação multicomponente
  - Método Fenske-Underwood-Gilliland
2. Aplicação do software ChemSep no projeto de colunas de destilação multicomponente
3. Destilação avançada e extração supercrítica
  - Uso de diagramas triangulares
  - Destilação extrativa
  - Destilação com sais
  - Destilação com modulação de pressão
  - Destilação azeotrópica homogénea e heterogénea
  - Destilação reativa
4. Separações em membranas
  - Tipos de membranas
  - Módulos de membranas
  - Separação de misturas gasosas
  - Diálise
  - Osmose inversa
5. Separação por adsorção, permuta-iónica e cromatografia
  - Adsorventes
  - Equilíbrio de adsorção
  - Cinética de adsorção
  - Sistemas adsorptivos: PSA, TSA e SMB

### Bibliografia recomendada

1. J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. Keith Rope; Separation Process Principles: With Applications Using Process Simulators, John Wiley & Sons, 4th Edition, 2016. ISBN: 978-1-119-14129-7
2. Christie John Geankoplis; Transport Processes and Separation Process Principles (Includes Unit Operations); Pearson, Fourth Edition 2013. ISBN-13: 978-0131013674
3. Philip C. Wankat; Separation Process Engineering: Includes Mass Transfer Analysis; Pearson, Fourth Edition, 2016. ISBN 13: 9780133443653

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: Exposição dos conceitos teóricos. Análise e discussão de exemplos de aplicação. Aulas práticas: Resolução de exercícios de aplicação e esclarecimento de dúvidas. Período não presencial: Estudo individual e em grupo, acompanhada de leitura de bibliografia. Resolução de exercícios de aplicação posteriormente analisados nas aulas práticas presenciais.

### Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 30% (Semana 5)
  - Prova Intercalar Escrita - 30% (Semana 10)
  - Prova Intercalar Escrita - 40% (Semana 15)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### Língua em que é ministrada

Inglês

## Validação Eletrónica

José António Correia Silva	Hélder Teixeira Gomes	Simão Pedro de Almeida Pinho	José Carlos Rufino Amaro
29-09-2023	25-10-2023	25-10-2023	31-10-2023