

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ano letivo: 2023/2024**

**Tecnologia Química**

Licenciatura, 1º Ciclo

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

**Ficha da Unidade Curricular: Processos de Separação II**

ECTS: 5.5; Horas - Totais: 148.50, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 3 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814230

Área Científica: Tecnologia dos Processos Químicos

**Docente Responsável**

Paula Alexandra Gerales Portugal

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Paula Alexandra Gerales Portugal

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

O aluno deverá ser capaz de determinar os parâmetros básicos de projeto de equipamentos utilizados na moagem/trituração/emulsificação e nas separações de partículas/gotículas de fluidos, e interpretar/criticar a hidrodinâmica do escoamento de fluidos através de leitos de partículas.

**Conteúdos Programáticos**

Moagem/Trituração e Emulsificação:

- Tipos de Moinhos
- Energia na moagem
- Relação área/volume e fator de forma

Estudo do movimento de partículas no seio de fluidos – coeficiente de arraste e lei de Stokes.

Descrição e dimensionamento de equipamento de:

- Classificação gravítica;
- Sedimentação;
- Centrifugação;

- Leitos fixos e leitos fluidizados de partículas;
- Filtração.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

#### **1. TRITURAÇÃO/MOAGEM**

- 1.1 - Modos de Operação
- 1.2 - Características Gerais dos Equipamentos
- 1.3 - Principais Tipos de Moinhos
- 1.4 - Operação Combinada de Classificação e Moagem
- 1.5 - Forças envolvidas na moagem
- 1.6 - Energia na Moagem (Modelos de Kick, Rittinger e Bond)
- 1.7 - Área Superficial
  - 1.7.1 - Distribuição granulométrica das partículas
  - 1.7.2 - Fator de Forma das Partículas
- 1.8 - Emulsificação
  - 1.8.1 - Tipos de Emulsões
  - 1.8.2 - Fatores que influenciam a estabilidade das emulsões
  - 1.8.3 - Velocidade terminal e lei de Stokes aplicada às emulsões

#### **2. ANÁLISE MECÂNICA DO MOVIMENTO DE UMA PARTÍCULA ATRAVÉS DE UM FLUIDO**

Velocidade Terminal e Lei de Stokes. Classificação gravitacional de partículas sólidas.

#### **3. OPERAÇÕES DE ESCOAMENTO E SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS E GOTÍCULAS**

- 3.1 – Centrifugação
- 3.2 – Sedimentação
- 3.3 – escoamento através de leitos fixos
- 3.4 – escoamento através de leitos fluidizados
- 3.5 – Relação entre os diferentes regimes do escoamento fluido-sólido
- 3.6 – Filtração

### **Metodologias de avaliação**

A avaliação de conhecimentos contínua é realizada através de duas provas escritas e envolve a resposta a questões teóricas e a questões práticas de dimensionamento dos equipamentos estudados. A classificação é a média aritmética das avaliações obtidas nas duas provas. Os alunos que obtiverem pelo menos 10 valores serão dispensados de exame e aprovados à UC.

Os alunos admitidos a exame obtêm aprovação quando o resultado do exame for igual ou superior a 10 valores.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Perry, J. (2019). *Chemical Engineer's Handbook* . 19, McGraw-Hill Book Company. USA
- Wilson, I. (2000). *Encyclopedia of Separation Science* . 2nd, Academic Press. London
- McCabe, W. e Smith, J. e Harriott, P. (2005). *Unit Operations of Chemical Engineering* . 7th, McGraw-Hill Book Company. Singapore

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

O programa contempla a apresentação de conceitos teóricos introdutórios dos processos de separação abordados, seguida da apresentação da(s) metodologia(s) mais comum(ns) para o cálculo de parâmetros de projeto dos equipamentos utilizados nas operações estudadas. A componente prática é promovida dentro de cada operação, através da realização de exercícios de projeto a partir de dados experimentais e/ou industriais. É analisada a hidrodinâmica do escoamento de fluidos através de leitos de partículas, desde leitos fixos até ao transporte pneumático, sendo resolvidos exercícios de aplicação.

### **Metodologias de ensino**

Descrição mecânica dos equipamentos apresentada com projeções. Conceitos teórico-práticos expostos no quadro e resolvidos exercícios propostos. Estes têm uma forte componente prática, partindo de dados laboratoriais e/ou industriais fornecidos.

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

Trata-se de uma unidade curricular com uma forte componente teórico-prática, em que são resolvidos exercícios de aplicação do projeto de equipamentos para separação de sólidos, ou gotículas, do meio dispersante. A exposição da dedução das equações básicas de projeto é feita no quadro, permitindo uma explicação passo a passo, e uma assimilação mais profunda em sala de aula. Nas provas escritas é exigido que resolvam exercícios de projeto semelhantes aos resolvidos nas aulas e que respondam a questões de análise crítica.

### **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;
- 6 - Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento 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;
- 13 - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;
- 14 - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
- 15 - Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade;

---

Docente responsável

Paula  
Portugal

Paula Portugal  
2023.10.04 16:26:42  
+01'00'

