

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ano letivo: 2024/2025**

**Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

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

**Ficha da Unidade Curricular: Reactores Heterogéneos e Catálise**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:14.0; PL:16.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300103

Área Científica: Tecnologia Química

**Docente Responsável**

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto

### **Objetivos de Aprendizagem**

Os alunos deverão adquirir as competências no domínio da Engenharia dos Reactores Catalíticos, visando a catálise heterogénea, eficiência de catalisadores sólidos, análise e projecto de sistemas reacionais multifásicos.

### **Conteúdos Programáticos**

- 1- Introdução.
- 2- Processos Catalíticos
- 3- Comportamento das Partículas de Catalisador
- 4- Reatores catalíticos de leito fixo.

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

- 1.Introdução. Revisão breve sobre cinética química e reatores químicos homogéneos ideais.
- 2.Processos catalíticos.
  - 2.1 Características gerais da catálise.

- 2.2. Adsorção.
- 2.3 Reações catalíticas heterogéneas.
- 2.4 Velocidade de reações catalíticas heterogéneas.
- 2.5 Desativação de catalisadores sólidos.
- 3. Comportamento das Partículas de Catalisador.
  - 3.1 Modelos matemáticos.
  - 3.2 Equação de Damkholer.
  - 3.3 Factores de eficiência.
  - 3.4 Módulo de Thiele.
  - 3.5 Regimes de operação: químico, intermédio e difusional.
- 4. Reatores Catalíticos de Leito Fixo.
  - 4.1 Modelos matemáticos.
  - 4.2 Modelos pseudo-homogéneos e heterogéneos.
  - 4.3 Modelos unidimensionais e bidimensionais.
  - 4.4. Métodos numéricos e simulação.

As tarefas prático/computacionais a realizar estão relacionados com a simulação de operação de sistemas reacionais heterogéneos - Desempenho de Reatores Catalíticos de Leito Fixo.

### **Metodologias de avaliação**

A classificação final nas diversas épocas de avaliação é obtida por ponderação das classificações obtidas num teste escrito (40%) e nas tarefas prático/computacionais relacionadas com o desempenho de reatores catalíticos de leito fixo (60%), com um mínimo de 8 valores em cada parcela. Serão excluídos da avaliação final os alunos que não realizarem as tarefas prático/computacionais durante o período de contato.

### **Software utilizado em aula**

MS Excel  
Mathworks Matlab  
Software de simulação disponível online

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Fogler, H. (2016). *Elements of Chemical Reaction Engineering..* 5th, Prentice-Hall. New Jersey
- Froment, G. e Bischoff, K. (2010). *Chemical Reactor Analysis and Design..* 3rd, John Wiley & Sons. New York
- Levenspiel, O. (1999). *Chemical Reaction Engineering..* 3rd, John Wiley. New York

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

Nos conteúdos programáticos são desenvolvidos modelos para reatores onde se utilizam catalisadores heterogéneos, o que permite desenvolver nos alunos as competências pretendidas.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas em que se expõem os conceitos relativos à unidade curricular e aulas práticas em que são propostos exercícios de aplicação e em que são desenvolvidos os trabalhos prático/computacionais.

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

Nas aulas teóricas através do método expositivo é transmitido ao estudante a informação, científica e técnica, necessária para a compreensão das situações que surgem no estudo e análise de Reatores catalíticos. Serão apresentados aos alunos nas aulas teóricas um conjunto de temas, que terão como suporte uma apresentação em Power-point, ilustrando de uma maneira objetiva as matérias em análise. Nas aulas teórico-práticas são realizadas aplicações práticas (exercícios) que englobam os diferentes conteúdos programáticos de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos. A aquisição das competências contempladas nos objetivos da disciplina apoia-se ainda na realização de trabalhos práticos com suporte na simulação computacional dos reatores catalíticos de leito fixo.

### **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;
- 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- 10 - Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países;
- 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
- 17 - Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável;

---

**Docente responsável**

Assinado por: **José Manuel Quelhas Antunes**  
Num. de Identificação: 09199781  
Data: 2024.10.06 19:29:18+01'00'

---

