



## PLANO DE ENSINO

Primeiro Semestre de 2015

Disciplina: Cálculo de Reatores Heterogêneos		Código: TQ089 – turma EQA
Natureza: (X) obrigatória ( ) optativa		Semestral ( X ) Anual ( ) Modular ( )
Pré-requisito: CD020; CD021; CE003; CF059; CF060; CF061; CF063; CF064; CI202; CI208; CM005; CM042; CM045; CM201; CQ049; CQ050; CQ090; CQ091; CQ092; CQ093; CQ094; CQ095; TQ043; TQ071; TQ072; TQ073; TQ074; TQ078; TQ080; TQ083; TQ090; TQ091		Co-requisito:
Modalidade: (X) Presencial ( ) EaD ( ) 20% EaD		
C.H. Semestral Total: 60 horas PD: 60 LB: 00 CP: 00 ES: 00 OR: 00 C.H. Semanal: 4 horas		
<b>EMENTA (Unidades Didáticas)</b>		
Cinética heterogênea. Reações heterogêneas. Catálise heterogênea. Tipos de reatores. Reatores para reações simples. Reatores para reações múltiplas. Reatores não isotérmicos. Reatores não ideais. Reatores reais.		
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução ao projeto de reatores heterogêneos</li><li>2. Cinética e reações heterogêneas em sistemas catalíticos<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Catálise<ol style="list-style-type: none"><li>a) Definições</li><li>b) Tipos e propriedades dos catalisadores</li><li>a) Mecanismo de reações catalíticas<ul style="list-style-type: none"><li>- Adsorção</li><li>- Cinética de superfície</li><li>- Dessorção</li></ul></li></ol></li><li>2.2. Equação de velocidade: modelos cinéticos</li><li>2.3. Desativação de catalisadores</li><li>2.4. Aplicação ao projeto<ul style="list-style-type: none"><li>- Reatores de Leito Fixo</li><li>- Reatores com Movimentação de Sólidos</li><li>- Reatores de Leito Gotejante</li></ul></li></ol></li><li>3. Cinética e reações heterogêneas em sistemas não catalíticos<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Reações entre fluido e fluido<ol style="list-style-type: none"><li>b) Seleção de modelos cinéticos</li><li>c) Aplicação ao projeto<ul style="list-style-type: none"><li>- torres</li><li>- misturador-decantador</li><li>- destilação extrativa</li></ul></li></ol></li><li>3.2. Reações entre fluido e partícula<ol style="list-style-type: none"><li>a) Modelos cinéticos para partículas esféricas<ul style="list-style-type: none"><li>- modelo de conversão progressiva</li><li>- modelo sem reação no núcleo</li></ul></li><li>b) Aplicação ao projeto<ul style="list-style-type: none"><li>- alto – forno</li><li>- leito fluidizado</li></ul></li></ol></li></ol></li></ol>		
<b>OBJETIVO GERAL</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Qualificação de profissionais para que estes possam dimensionar e otimizar reatores heterogêneos adequadamente de forma a atuar em diversos tipos de indústrias químicas.</li><li>2. Encaminhar o estudante a exercitar a auto-reflexão, a auto-educação e a autogestão de suas ações e, dessa forma, perpetuar o aprender através de sua própria experiência.</li></ol>		

### OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Reconhecer o tipo de reação heterogênea que está ocorrendo em um sistema reacional.
2. Determinar a cinética de reações heterogêneas – catalíticas e não catalíticas.
3. Realizar o projeto preliminar para reatores em sistemas heterogêneos.
4. Compreender os princípios de catálise.
5. Selecionar adequadamente o tipo de reator mais apropriado para sistemas heterogêneos - catalíticos e não catalíticos.
6. Estabelecer a influência da desativação do catalisador no projeto do reator.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialogadas quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos e através de atividades de ensino individualizado como trabalhos em grupo, seminários e estudo de caso, estudo dirigido disponibilizados na sala virtual da disciplina no Moodle (<http://moodle.ufpr.br>).

Serão utilizados recursos como: quadro de giz, notebook e projetor multimídia, artigos e livros, bem como softwares específicos.

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

As avaliações serão processuais e compostas por dois tipos: informais e formais.

As avaliações informais serão disponibilizadas na sala virtual da disciplina e contarão com estudos dirigidos, pesquisas em literatura, estudos de caso e/ou exercícios que podem ser realizadas individualmente ou em grupo. Neste tipo de avaliação o aluno será incentivado a fazer uma auto avaliação do conteúdo apresentado em aula e conseqüentemente se preparar para a avaliação formal. Esta avaliação não tem peso na nota do aluno. O aprendizado do aluno será acompanhado pelo professor e monitor da disciplina fora dos horários de aula.

As avaliações formais serão realizadas através de provas escritas. As provas escritas serão subjetivas e sem consulta, com duração máxima de 110 minutos. As datas das provas serão marcadas no primeiro dia de aula e só poderão ser alteradas mediante solicitação por escrito, desde que todos os alunos (100% da turma) concordem com a nova data.

A nota final será obtida por meio da média aritmética das provas escritas realizadas durante o semestre. Os alunos que obtiverem nota igual ou superior a 70 serão aprovados.

O aluno que não obtiver grau suficiente para passar por média (70) deverá fazer o exame final. Terão direito de fazer o exame final os alunos com grau igual ou superior a 40.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 títulos)

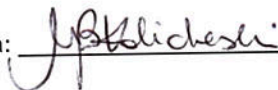
- FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia Química**. 4. ed.; Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed.; São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 563p.
- BOND, G. C. **Heterogeneous Catalysis – Principles and Application**. 2. ed.; New York: Oxford, 1987.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (2 títulos)

- SMITH, J. M. **Chemical engineering kinetics**. 3. ed.; Singapore: Mc Graw Hill, 1981.
- HILL, C. G. **An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design**. New York: John Wiley & Sons, 1977.

Professor da Disciplina: Mônica Beatriz Kolicheski

Assinatura:



Chefe de Departamento: Marcos Rogério Mafra

Assinatura:

Legenda: Conforme Resolução 15/10-CEPE: PD- Padrão LB – Laboratório CP – Campo ES – Estágio OR - Orientada

