



1. IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Ambiental

Componente curricular: Cinética Aplicada e Cálculo de Reatores

Fase: 6

Ano/semestre: 2015/02

Número da Turma: 11898

Número de créditos: 3

Carga horária - Hora aula: 54

Carga horária - Hora Relógio: 45

Atendimento ao aluno: Os horários de atendimento serão combinados em sala de aula de acordo com a disponibilidade dos alunos e professor.

Professora: Neumara Bender

2. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O curso de Engenharia Ambiental tem por objetivo formar profissionais generalistas, humanistas, críticos e reflexivos, que busquem absorver as necessidades da sociedade considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Além dessa visão ampla espera-se desse profissional uma sólida formação no que tange aos conhecimentos científicos específicos necessários para atividades que viabilizam a utilização consciente dos recursos naturais renováveis, bem como sua correta aplicação nos mais variados contextos.

3. EMENTA

Reatores Homogêneos: Conceitos básicos. Cinética Química. Balanço material em sistemas reacionais. Reatores ideais. Reatores contínuos, descontínuos e semi-contínuos. Obtenção e avaliação de dados cinéticos. Reações microbiológicas: Cinética das reações enzimáticas. Cinética das reações microbiológicas. Reatores não ideais: conceitos básicos, curvas de distribuição de tempo de residência (DTR), técnicas experimentais de obtenção de curvas modelo DTR, modelos de dispersão.

4. OBJETIVOS

4.1 GERAL

Fornecer ao estudante condições para uma análise cinética global dos processos químicos e biológicos através de fundamentos de engenharia das reações. Desenvolver a capacidade de interpretação de dados cinéticos e dos parâmetros obtidos através de experimentos.

4.2 ESPECÍFICOS

- a) Fornecer aos estudantes uma visão ampla da cinética de reatores, promovendo e desenvolvendo o conhecimento para interpretar seus princípios fundamentais.
- b) Fornecer aos estudantes os conceitos de tipos de reatores, modo de operação e balanços de massa para dimensionamento.
- c) Conseguir relacionar os fenômenos teóricos com a atuação prática profissional
- d) Capacitar o aluno para o desenvolvimento de um saber construtivo

5. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

AULAS	DATA	CONTEÚDO
Aula 01 (03 créditos) <i>Total Parcial: 03</i>	03/08/2015	- Apresentação do programa da disciplina; - Conceitos iniciais;
Aula 02 (03 créditos) <i>Total Parcial: 06</i>	10/08/2015	- Tipos de reatores: batelada e contínuos, definição de taxas de reação;
Aula 03 (03 créditos) <i>Total Parcial: 09</i>	24/08/2015	- Exercícios de aplicação; - Introdução à cinética química;
Aula 04 (03 créditos) <i>Total Parcial: 12</i>	31/08/2015	- Reatores descontínuos: reator batelada: balanços materiais
Aula 05 (03 créditos) <i>Total Parcial: 15</i>	14/09/2015	- Reatores descontínuos: análise de temperatura e taxas de reação;
Aula 06 (03 créditos) <i>Total Parcial: 18</i>	21/09/2015	- Reatores contínuos agitados CSTR: balanço molar;
Aula 07 (03 créditos) <i>Total Parcial: 21</i>	25/09/2015	- Reatores contínuos agitados CSTR: interpretação de dados cinéticos;
Aula 08 (03 créditos) <i>Total Parcial: 24</i>	28/09/2015	- Equilíbrio químico, determinação das velocidades de reação;
Aula 09 (03 créditos) <i>Total Parcial: 27</i>	05/10/2015	- Reatores contínuos tubulares PFR;
Aula 10 (03 créditos) <i>Total Parcial: 30</i>	09/10/2015	Primeira Avaliação (A1)
Aula 11 (03 créditos) <i>Total Parcial: 33</i>	26/10/2015	- Reatores não ideais: equacionamento e avaliação;
Aula 12 (03 créditos) <i>Total Parcial: 36</i>	09/11/2015	- Reações microbiológicas em reatores: cálculo dos parâmetros cinéticos de reação;
Aula 13 (03 créditos) <i>Total Parcial: 39</i>	16/11/2015	- Reações enzimáticas em reatores: cálculo dos parâmetros cinéticos de reação;
Aula 14 (03 créditos) <i>Total Parcial: 42</i>	20/11/2015	- Reações enzimáticas em reatores: cálculo das concentrações e velocidades de reação, taxas de crescimento e consumo;
Aula 15 (03 créditos) <i>Total Parcial: 45</i>	23/11/2015	- Cinéticas de fermentações biológicas;

Aula 16 (03 créditos) <i>Total Parcial: 48</i>	30/11/2015	- Transferência de massa em reatores; - Modelo da difusão para reatores com aeração;
Aula 17 (03 créditos) <i>Total Parcial: 51</i>	07/12/2015	Segunda Avaliação (A2)
Aula 18 (03 créditos) <i>Total Parcial: 54</i>	14/12/2015	Recuperação

* Cronograma, conteúdos e procedimentos didáticos suscetíveis a alterações.

6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico adotado será através de exposição e discussão dos tópicos da disciplina em sala de aula com a utilização de quadro branco e com apoio de recursos audiovisuais. Esta metodologia também prioriza a construção conjunta de conhecimento, onde o professor e os acadêmicos participam juntos da discussão acerca dos assuntos relacionados à aula. Assim, o professor passa a ser mediador de uma discussão que tem por objetivo a apropriação de um conhecimento amplo, claro e objetivo sobre o assunto. A todo o momento será demonstrada a relação dos conteúdos vistos com as demais disciplinas do curso e sua utilização em projetos de pesquisa e no cotidiano das empresas, proporcionando uma relação direta com a prática. O professor conduzirá as aulas com uma introdução ao assunto e, no desenvolvimento dos temas propriamente ditos, serão realizados questionamentos, exemplos e proposição de exercícios aplicados à Engenharia Ambiental, visando motivar o interesse e a atenção dos alunos. O aluno terá à disposição assistência individual do professor para resolver questões e problemas relacionados à disciplina, em horários previamente marcados.

7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação da disciplina será de forma continuada, oportunizando as reflexões e questionamentos durante as aulas. A avaliação, além de proporcionar o acompanhamento do processo de aprendizagem e revalidação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, proporcionará ao docente uma reavaliação do processo de ensino e de aprendizagem utilizado, permitindo possíveis tomadas de decisão no caso de desvios. O processo de avaliação dar-se-á através de duas avaliações escritas e um trabalho, sendo de caráter individual e assim representadas:

- (A1) Primeira avaliação escrita;
- (A2) Segunda avaliação escrita;
- (T1) Trabalho.

A nota final (NF) do aluno na disciplina será calculada através da seguinte equação:

$$NF = (NP1 + NP2 + NT)/3$$

onde:

NP1 = Nota Avaliação 1

NP2 = Nota Avaliação 2

NT = Nota Trabalho

Se $NF \geq 6,0$ → Aprovado

Se $NF < 6,0$ → Reprovado

O estudante que ficar impedido de realizar uma avaliação no período determinado pelo professor e cujos motivos sejam comprovados e amparados por lei, deverá protocolar junto à Secretaria Acadêmica o pedido para fixação da nova data de realização, em prazo máximo de até três dias úteis, findo o impedimento.

Critérios de Avaliação

- Capacidade de adaptação do conteúdo teórico aos problemas tratados.
- Capacidade de reconhecimento e modelagem dos sistemas tratados.
- Capacidade de reconhecimento e conceitualização das equações tratadas.
- Capacidade de solução analítica e numérica dos problemas propostos.
- Capacidade de aplicação dos conteúdos a novos problemas.

Avaliações Escritas:

- A avaliação será no período de aula.
- Ao menos 2 (dois) alunos devem permanecer até o final da avaliação.
- A avaliação é exclusivamente individual.
- Questões rasuradas, ilegíveis ou incompletas não serão consideradas.

Cabe ressaltar que as avaliações escritas e os critérios de avaliação estão sujeitos a alterações.

7.1 RECUPERAÇÃO: NOVAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Quando a nota final do acadêmico não atingir a média 6,0 (seis), este terá a possibilidade de realizar uma avaliação de recuperação, a qual abordará uma seleção dos conteúdos vistos ao longo do semestre.

Para recuperar a nota parcial **NP1**, o acadêmico fará uma nova avaliação denominada **ReNP1**. Assim, a nota **NP1_{final}** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP1_{final} = (NP1 * 0,3 + ReNP1 * 0,7).$$

Para recuperar a nota parcial **NP2**, o acadêmico fará uma nova avaliação denominada **ReNP2**. Assim, a nota **NP2_{final}** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP2_{final} = (NP2 * 0,3 + ReNP2 * 0,7).$$

A nota final (NF) será calculada da seguinte forma:

$$NF = (NP1_{final} + NP2_{final} + NT) / 3$$

Estará aprovado na disciplina o aluno que obtiver nota, com nota final (NF) igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75%.

8. REFERÊNCIAS

8.1 Referências Básicas

FOGLER, H. S. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 888 p.

LEVENSPIEL, O.; ALMEIDA, C. M. V. B. **Engenharia das Reações Químicas** – Traduzido da 3. ed. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 564 p.

PINTO, G. F.; MENEZES, R. R. **Cinética enzimática**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Papers, 2009. 320 p.

SCHMAL, M. **Cinética e reatores: aplicação na engenharia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2010. 572 p.

8.2 Referências complementares

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial, Processos Fermentativos e enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001. 3 v.

SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial, Engenharia Bioquímica**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001. 2 v.

Professor
Neumara Bender

Coordenador do curso
Fernando Grison