

PLANO DE ENSINO

ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS				
Turno: Noturno		Currículo: 2017		
INFORMAÇÕES BÁSICAS				
Unidade curricular Transferência de Calor em Bioprocessos			Departamento DQBio	
Nome do Professor(a) Camylla Karen Sales Silva				
Período 1º/2018	Carga Horária			
	Teórica 72 h	Prática -		Total 72 h
Natureza Obrigatória	Grau acadêmico / Habilitação Bacharelado		Pré-requisito	
EMENTA				
Introdução aos fundamentos da transferência de calor por condução, convecção e radiação. Balanço diferencial de energia, entalpia e entropia. Transferência de calor por condução. Convecção natural e forçada. Radiação Térmica. Trocadores de calor.				
OBJETIVOS				
Apresentação dos fundamentos de transferência de calor integrada aos fenômenos de transferência de quantidade de movimento e aplica-los na análise e resolução de problemas na Engenharia de Bioprocessos.				
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO				
<p>1. Introdução e conceitos básicos</p> <p>1.1. Calor e outras formas de energia</p> <p>1.2. Termodinâmica e transferência de calor</p> <p>1.3. Mecanismos de transferência de calor</p> <p> 1.3.1. Condução</p> <p> 1.3.2. Convecção</p> <p> 1.3.3. Radiação</p> <p>1.4. Mecanismos simultâneos de transferência de calor</p> <p>2. Condução</p> <p>2.1. Introdução</p> <p>2.2. Equação de condução de calor</p> <p> 2.2.1. Equação geral de condução de calor</p> <p> 2.1.2. Condições inicial e de contorno</p> <p>2.3. Condução de calor permanente unidimensional</p> <p> 2.3.1. Conceito de resistência térmica</p> <p> 2.3.2. Redes generalizadas de resistência térmica</p> <p> 2.2.3. Transferência de calor a partir de superfícies aletadas</p>				

2.4. Condução de calor permanente bidimensional

2.4.1. Equações de diferenças finitas

2.4.1.1. Rede Nodal

2.4.1.2. Método de balanço de energia

2.4.1.3. Método de inversão de matriz

2.3. Condução transiente

2.3.1. Método de capacitância global

2.3.2. Parede plana com convecção

2.3.3. Sistemas radiais com convecção

2.3.4. Objetos com temperaturas ou fluxos térmicos

3. Convecção

3.1. Introdução à convecção

3.1.1. Camada-limite da convecção

3.1.2. Coeficientes convectivos local e médio

3.1.3. Escoamentos laminar e turbulento

3.1.4. Equações na camada-limite e similaridade

3.1.5. Significado físico dos parâmetros adimensionais

3.1.6. Analogias das camadas-limite

3.1.7. Coeficientes convectivos

3.2. Escoamento externo

3.2.1. O método empírico

3.2.1. Placa plana em escoamento paralelo

3.3. Escoamento interno

3.3.1. Considerações fluidodinâmicas

3.3.2. A velocidade média

3.3.3. Perfil de velocidades na região de escoamento

3.3.4. Considerações térmicas

3.3.5. Balanço de energia

3.3.6. Escoamento laminar em tubos circulares

3.3.7. Escoamento turbulento em tubos circulares

3.4. Convecção natural

4. Trocadores de calor

4.1. Tipos de trocadores

4.2. Coeficiente global de transferência de calor

4.3. Análise de trocadores de calor

4.3.1. Trocador de calor com escoamento paralelo

4.3.2. Trocador de calor com escoamento contracorrente

4.4. Análise de trocadores de calor: o método da efetividade-NUT

4.4 Trocadores de calor compactos

5. Radiação: Processos e propriedades

5.1. Conceitos fundamentais

5.2. Intensidade de radiação

5.3. Relação com a irradiação

5.4. Radiação de corpo negro

5.5. Absorção, reflexão e transmissão em superfícies reais.

METODOLOGIA

A aula acontecerá de forma expositivo-participativa, apresentando o tema ao aluno e estimulando a sua participação, através da discussão de questões relacionadas ao conteúdo. Durante a aula, também serão apresentadas conexões do tema com outras matérias já estudadas, como mecânicas dos fluidos, ajudando o aluno a ter uma visão global, e não individual, dos conteúdos estudados até o momento. Conectar os assuntos, além de estimular o aprendizado, ajuda o estudante a entender a importância e o papel de cada disciplina no curso como um todo.

Serão utilizados como recursos didáticos a lousa e o Datashow (quando necessário).

Será oferecido o Regime de recuperação – RER? SIM NÃO

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

$$NF \text{ (Nota Final)} = 0,3 \cdot P1 + 0,3 \cdot P2 + 0,4 \cdot P3$$

Onde P1, P2 e P3 correspondem às provas 1, 2, e 3, respectivamente.

$$NF \geq 6,0 \text{ (Aprovado)}$$

Obs: Ao final, se necessário, será aplicada uma prova substitutiva para substituição da menor nota atingida pelo aluno. O conteúdo da prova será todo aquele que foi trabalhado durante o período da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CENGEL, Y. A. Transferência de calor e massa, 3a Ed., Mc Graw-Hill, São Paulo, 2009.
2. HOLMAN, J. P. **Transferência de Calor**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1983.
3. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 6a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
4. KREITH, F. **Princípios da Transmissão de Calor**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.
5. KERN, D. Q. **Processos de Transmissão de Calor**. São Paulo: Guanabara Dois, 1980.
1. OZISIK, M. N. **Transferência de Calor - Um texto básico**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1990.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de Transporte - Quantidade de Movimento, Calor e Massa**. Sao Paulo: Mc Graw-Hill, 1978.
2. BIRD, R.B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, K.N. **Fenômenos de Transporte**. Barcelona: Editora Reverte, 1980.
3. WELTY, J.R.; WICKS, C.E.; WILSON, R.E. **Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer**. New York: John Wiley & Sons, 1976.
1. PERRY, R. H.; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**. 7a ed. New York: McGraw-Hill, 1997.

Aprovado pelo Colegiado em ____ / ____ / ____

Camylla Karen Sales Silva

**Coordenador(a)
(Carimbo)**