

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>CURSO: Engenharia de Bioprocessos</b>    |                         |
| <b>Turno:</b> Integral                      | <b>Semestre:</b> 2018-1 |
| <b>Professor:</b> Igor José Boggione Santos |                         |

| <b>INFORMAÇÕES BÁSICAS</b> |   |  |                              |                        |
|----------------------------|---|--|------------------------------|------------------------|
| <b>Currículo</b><br>2018   | <b>Unidade curricular</b><br>Tópicos em Operações Unitárias I |  | <b>Departamento</b><br>DQBIO |                        |
| <b>Período</b><br>7º       | <b>Carga Horária</b>  |  |                              | <b>Código</b><br>EBN07 |
|                            | <b>Teórica</b><br>72 h  | <b>Prática</b><br>0 h                        | <b>Total</b><br>72 h         |                        |
| <b>Tipo</b><br>Obrigatória | <b>Habilitação / Modalidade</b><br>Bacharelado                | <b>Pré-requisito</b><br>Mecânica dos Fluidos | <b>Co-requisito</b>          |                        |

| <b>EMENTA</b>  |
|--|
| Transporte de fluidos: bombas. Operações de agitação e mistura. Operações de moagem e equipamentos utilizados para fragmentação de sólidos. Operações de separação sólido-líquido e sólido-gás. Refrigeração industrial. Psicrometria. Operações de secagem e cristalização. Trocadores de calor e evaporação.   |
| <b>OBJETIVOS</b>   |
| Apresentar os conhecimentos básicos necessários para a compreensão das principais operações unitárias e princípios de funcionamento dos equipamentos usados nas indústrias de bioprocessos para: transporte de fluidos, agitação e mistura, fragmentação de sólidos, separação sólido-líquido, separação sólido-gás, refrigeração, secagem, cristalização, trocadores de calor, evaporação, bem como o tema psicrometria   |
| <b>PROGRAMA DA DISCIPLINA</b>  |
| <p><b>1. Conceitos fundamentais</b></p> <p>1.1. Definição de operações unitárias, balanço de massa e energia;</p> <p>1.2. Perda de carga e deslocamento de fluidos.</p> <p><b>2. Bombas</b></p> <p>2.1. Definição e tipos de bombas e altura de projetos.</p> <p><b>3. Operações de agitação e mistura</b></p> <p>3.1. Agitação e mistura de fluidos e potência requerida;</p> <p><b>4. Processos de separação mecânica</b></p> <p>4.1. Filtração;</p> <p>4.2. Sedimentação;</p> <p>4.3. Centrifugação;</p> <p>4.4. Moagem.</p> <p><b>5. Processos de separação sólido-líquido</b></p> <p>5.1. Adsorção;</p> <p>5.2. Cristalização;</p> <p>5.3. Troca iônica.</p> <p><b>6. Refrigeração industrial</b></p> <p>6.1. Tipos de refrigerações industriais.</p> |

### 7. Introdução aos métodos de secagem e equipamentos

- 7.1. Psicrometria;
- 7.2. Tipos de secadores
- 7.3. Liofilização de materiais biológicos
- 7.4. Processos térmicos de materiais biológicos.

### 8. Trocadores de energia

- 8.1. Trocadores de energia
- 8.2. Evaporadores
- 8.3. Geradores de vapor

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO (Cálculo da Nota Final- NF)

$$NF = 0,30 * P1 + 0,30 * P2 + 0,30 * T + 0,10 * E$$

Onde E corresponde o total das notas de atividades tais como listas e exercícios em sala de aula e T corresponde a um trabalho.

P1 - Prova 1    P2 - Prova 2

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

Para o aluno que ficar com a NF entre 4 e 5,9, o mesmo terá a oportunidade de fazer uma prova substitutiva referente à prova que ele tirou a menor nota.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DOSSAT, R.J., **Princípios de Refrigeração**. São Paulo: Hemus, 2004.
2. FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, W. ;WENZEL, L. A. **Princípios as Operações Unitárias**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois,1982.
3. GEANKOPLIS, C.J. **Transport Processes and Unit Operations**, 3ª Ed, Prentice-Hall, 1993.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. GOMIDE, R., **Operações Unitárias**, São Paulo: Reynaldo Gomide, 1983. Vol. I, II e III,
2. McCABE, W.L., SMITH, J.C., **Unit Operations of Chemical Engineering**, 4ª Ed. New York: McGraw-Hill, 1985.
3. TREYBAL, R.E. **Mass transfer operations**. 3ª ed. **New York**: McGraw-Hill, 1980.
4. STOECKER, W.F., JABARDO, J.M.S. **Refrigeração Industrial**, 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
5. Perry, R.H., Green, D.W., Maloney, J.O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**, 7ª Ed. New York: McGraw-Hill, 1997.
6. SINNOTT, R. K. **Chemical Engineering Design** London: Butterworth-Heinemann (2005). Vol. 6.
7. BACKHURST, J.R., HARKER, J.H., RICHARDSON, J.F., COULSON, J.M. **Chemical Engineering**. 6ª Ed. London: Butterworth-Heinemann, 1999. Vol. 1.

Igor José Boggione Santos

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Edson Romano Nucci

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_