



PLANO DE ENSINO – 2024/2

| IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA: | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | TURMA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
| EQA5301 | Operações Unitárias A | 06003 06227 | 04 | 72 |

| PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S) | CONTATO |
|-------------------------------------|--|
| Alan Ambrosi | alan.ambrosi@ufsc.br |

| PRÉ-REQUISITO(S) | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA |
| EQA5318 | Introdução aos Processos Químicos |

| EQUIVALENTES |
|---------------------|
| |

| CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA |
|---|
| QUÍMICA - Bacharelado |

| EMENTA |
|--|
| Fundamentos de mecânica dos fluídos e transferência de calor. Equação da conservação de massa, quantidade de movimento e energia. Perda de carga horária em tubulações e acidentes. Análise dimensional. Coeficiente global de transferência de calor. Equipamentos e operações de transporte de fluidos. Trocadores de calor. |

| OBJETIVOS |
|--|
| Compreender o conceito das operações unitárias, os fundamentos da mecânica dos fluidos e da transferência de calor, massa e quantidade de movimento. Identificar as principais operações unitárias de separação de misturas. Entender e aplicar a análise dimensional. Entender e identificar os termos das equações de conservação de massa, quantidade de movimento e energia. Determinar a perda de carga em tubulações. Identificar e compreender os equipamentos, as operações unitárias e metodologia de cálculo utilizadas no transporte de fluidos e os trocadores de calor. |

| CONTEÚDO PROGRAMÁTICO |
|--|
| Tópico 0 – Introdução Apresentação da disciplina |
| Tópico 1 – Operações unitárias Introdução ao estudo das operações unitárias. Agente de separação. Princípio de separação. |
| Tópico 2 – Mecânica dos fluidos Estática dos fluidos. Lei de Pascal. Variação da pressão com a posição. Manometria. |
| Tópico 3 – Transporte de fluidos Transporte e dinâmica dos fluidos. Obtenção da equação da conservação da massa, quantidade de movimento e energia. Análise dos termos transiente, difusivo, convectivo e de geração. |
| Tópico 4 – Perdas de carga Perdas de carga em tubulações e acidentes. |
| Tópico 5 – Aplicações industriais Medidores de vazão e bombas. Curvas características do sistema e de bombas. Cavitação. |

Tópico 6 – Transferência de calor

Fundamentos da transferência de calor por condução, convecção e radiação. Análise dos mecanismos de transferência de calor.

Princípios da análise dimensional. Aplicação ao mecanismo de transferência de calor por convecção

Tópico 7 – Trocadores de calor

Correlações para o coeficiente de película no interior de tubos e ânulos para escoamento laminar e turbulento. Coeficiente global de transferência de calor.

Trocadores de calor: coeficiente pelicular, diâmetro equivalente e fatores de incrustação.

| Data | ha | Conteúdo |
|----------|----|---|
| 27/08/24 | 2 | T0 – Introdução |
| 29/08/24 | 2 | T1 – Operações unitárias → Atividade Lista – Lista de exercícios 1 |
| 03/09/24 | 2 | T2 – Mecânica dos fluidos |
| 05/09/24 | 2 | T2 – Mecânica dos fluidos |
| 10/09/24 | 2 | T2 – Mecânica dos fluidos |
| 12/09/24 | 2 | SEMAQ |
| 17/09/24 | 3 | T2 – Mecânica dos fluidos → Atividade Lista – Lista de exercícios 2 |
| 19/09/24 | 2 | Tópicos 1 e 2 → Atividade Prova |
| 24/09/24 | 2 | T3 – Transporte de fluidos |
| 26/09/24 | | T3 – Transporte de fluidos |
| 01/10/24 | 2 | T3 – Transporte de fluidos |
| 03/10/24 | 2 | T3 – Transporte de fluidos (ida ao EQA) |
| 08/10/24 | 2 | T3 – Transporte de fluidos |
| 10/10/24 | 2 | T3 – Transporte de fluidos |
| 15/10/24 | 2 | T3 – Transporte de fluidos → Atividade Lista – Lista de exercícios 3 |
| 17/10/24 | 2 | T4 – Perda de carga |
| 22/10/24 | 2 | T4 – Perda de carga |
| 24/10/24 | 2 | T4 – Perda de carga |
| 29/10/24 | 2 | T4 – Perda de carga → Atividade Lista – Lista de exercícios 4 |
| 31/10/24 | 2 | T5 – Aplicações industriais |
| 05/11/24 | 2 | T5 – Aplicações industriais |
| 07/11/24 | 3 | T5 – Aplicações industriais → Atividade Lista – Lista de exercícios 5 |
| 12/11/24 | 2 | Tópicos 3, 4 e 5 → Atividade Prova |
| 14/11/24 | 2 | T6 – Transferência de calor |
| 19/11/24 | 2 | T6 – Transferência de calor |
| 21/11/24 | | T6 – Transferência de calor |
| 26/11/24 | 2 | T6 – Transferência de calor |
| 28/11/24 | 2 | T6 – Transferência de calor → Atividade Lista – Lista de exercícios 6 |
| 03/12/24 | 2 | T7 – Trocadores de calor |
| 05/12/24 | 2 | T7 – Trocadores de calor → Atividade Lista – Lista de exercícios 7 |
| 10/12/24 | 5 | Todos os tópicos → Atividade Eu sei como funciona! – Seminário (ordem por sorteio) |
| 12/12/24 | 3 | Tópicos 6 e 7 → Atividade Prova |
| 17/12/24 | 3 | Recuperação |
| 19/12/24 | | Finalização da disciplina |



METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Sistema de comunicação

- Um AVEA (Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem) será disponibilizado na plataforma Moodle. Nele, os alunos poderão ter acesso ao conteúdo da disciplina, enviar mensagens, participar de fóruns de discussão, além de realizar atividades avaliativas.

Aulas

- Aulas expositivas, resolução de exercícios e atividades em conjunto que fazem parte da metodologia de Ensino-Aprendizagem.

Controle de frequência das atividades

- Haverá controle de frequência das aulas.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

O aprendizado do aluno será avaliado ao longo do semestre a partir das várias atividades disponibilizadas em aula e no AVEA. A avaliação será realizada com base na qualidade do conteúdo apresentado. A composição da nota final (NF) atende à equação:

$$\text{NF} = 0,10 * (\text{Atividade Lista}) + 0,30 * (\text{Atividade Eu sei como funciona!}) + 0,60 * (\text{Atividade Prova})$$

Rendimento do aluno (de acordo com Res 17/CUn/97)

Se NF e Frequência Suficiente (FS) $\geq 6,0$ o aluno está aprovado

Se $3,0 < \text{NF}$ e $\text{FS} < 5,5$ o aluno poderá fazer avaliação de recuperação (Rec)

Se $\text{NF} < 3,0$ ou Frequência Insuficiente (FI) o aluno está reprovado

A Rec será composta por todas as temáticas vistas na disciplina.

Se $(\text{NF} + \text{Rec})/2 \geq 6,0$ o aluno está aprovado

Se $(\text{NF} + \text{Rec})/2 < 6,0$ o aluno está reprovado

Será aprovado o aluno que obtiver nota igual ou superior a seis ($\geq 6,0$) e tiver frequência suficiente, ou seja, presença mínima de setenta e cinco por cento ($\geq 75\%$).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GEANKOPLIS, Christie J. Transport processes and unit operations. 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2003. 1026p.

ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2012. xxii, 902 p.

BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. 2. ed. rev. São Paulo: Pearson, 2008. xiv, 431 p.

INCROPERA, Frank P; DEWITT, David, P. Fundamentos de transferência de calor e massa. 6 ed. LTC, Rio de Janeiro, 2008.



BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

EARLE, R. L. Unit operations in food processing. Oxford: Pergamon, 1966. 342p.
Versão eletrônica em <https://nzifst.org.nz/resources/unitoperations/index.htm>

ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw Hill, 2007. xxv, 816 p.

Todo material necessário para o ensino-aprendizado, como notas das aulas e vídeos, e links para livros digitais acessíveis pela BU será disponibilizado no Moodle.

Artigos científicos podem ser obtidos

A partir de computadores na UFSC

<http://www2.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp?urlorigem=true>

Science Direct - <https://www.sciencedirect.com/>

Scielo - <http://www.scielo.org/php/index.php>

Acesso a partir de computadores fora da UFSC

http://www.bu.ufsc.br/Acesso_VPN_CAFE.docx

OBSERVAÇÕES

OBS1. Este plano poderá sofrer pequenas alterações, mas caso ocorram, serão previamente comunicadas e combinadas com os alunos.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento