



(agenda do professor)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
QUÍMICA



## PLANO DE ENSINO

<b>Unidade Acadêmica:</b> Instituto de Química	
<b>Curso:</b> Engenharia Química	
<b>Disciplina:</b> Fenômenos de Transporte 1	
<b>Carga Horária Semestral:</b> 64 h/a	<b>Carga Horária Semanal:</b> 4 h/a
<b>Ano – Ano/Semestre:</b> 2023 – (2023/02)	
<b>Horário:</b> Segundas e Quartas Feiras das 10:00 h às 11:40 h	
<b>Professor:</b> Dyrney Araújo dos Santos – email: <a href="mailto:dyrney@ufg.br">dyrney@ufg.br</a> – site: <a href="http://www.dyrney.com">www.dyrney.com</a>	
<b>Contato:</b> IQ II – sala 119. Tel: 3521-1098 ramal 248	

### **EMENTA**

Introdução aos fenômenos de transporte. Reologia dos fluidos. Balanços globais de massa e quantidade de movimento. escoamento de fluidos em regime laminar e turbulento. Equações de projeto de sistemas de escoamentos.

### **OBJETIVOS**

Apresentar os fundamentos para a aplicação dos Fenômenos de Transporte na Engenharia Química e enfatizar o entendimento físico dos fenômenos por meio de aplicações e exemplos didáticos.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

#### **1 Introdução**

- 1.1 Dimensões e sistemas de unidades
- 1.2 Álgebra tensorial

#### **2 Conceito de fluido e reologia**

- 2.1 Introdução
- 2.2 Conceito de fluido na mecânica dos fluidos e teoria da continuidade
- 2.3 Conceito de viscosidade e modelo de fluidos lineares (fluidos newtonianos)
- 2.4 Classificação dos tipos de fluidos: fluidos newtonianos e não newtonianos

2.5 Classificação dos tipos de escoamento de fluidos: laminar, turbulento, interno, externo, compressível e incompressível

### **3 Estática dos Fluidos**

3.1 Introdução

3.2 Distribuição de pressão em um fluido em repouso (pressão hidrostática)

3.3 Aplicação à manometria

3.4 Força de empuxo

### **4 Relações Diferenciais e Integrais para um Escoamento de Fluido**

4.1 Introdução

4.2 Equação da Continuidade

4.3 Equação da Quantidade de Movimento Linear

4.3.1 Equação de Euler

4.3.2 Equação de Navier-Stokes

### **5 Distribuição de Velocidades e de Tensões Viscosas**

5.1 Introdução

5.2 Simplificações da equação da Quantidade de Movimento Linear e da Continuidade em diferentes sistemas de coordenadas

5.3 Aplicação em Estudos de Caso

### **6 Equação de Bernoulli**

6.1 Introdução

6.2 Dedução da Equação de Bernoulli

6.3 Aplicações da Equação de Bernoulli

6.4 Diferentes tipos de pressão: estática, dinâmica, hidrostática, total e de estagnação

6.5 Medidores de vazão por obstrução: placa de orifício, tubo de Venturi e bocal

6.6 Medidores de velocidade local: Tubo de Pitot e anemômetro de fio quente

### **7 Análise Dimensional e Similaridade**

7.1 Introdução

7.2 Teorema  $\pi$ -Buckingham

7.3 Números adimensionais importantes para a análise do escoamento de um fluido

7.4 Aumento e diminuição de escala

### **8 Escoamento de fluidos viscosos em Tubulações**

8.1 Introdução

8.2 Cálculo da perda de carga distribuída

8.3 Cálculo da perda de carga em acidentes (localizada)

8.4 Cálculo de perda de carga total e de potência de bombeamento

### **CRONOGRAMA PREVISTO\***

<i>Aula</i>	<i>Conteúdo</i>
2h/a	Apresentação da Disciplina
6h/a	Fundamentos
6h/a	Estática dos Fluidos

18h/a	Equacionamentos de transferência de Movimento
4h/a	Aulas de Exercícios
2h/a	<b>Prova Teórica 1</b>
2h/a	<b>Prova 1</b>
4h/a	Equação de Bernoulli
6h/a	Análise Dimensional
6h/a	Escoamento em tubulações
4h/a	Aulas de Exercícios
2h/a	<b>Prova Teórica 2</b>
2h/a	<b>Prova 2</b>

\*Sujeito a alterações.

### **METODOLOGIA**

Aulas expositivas presenciais com uso de datashow e quadro negro, uso de plataformas online, tais como Moodle e *website* particular do professor, e uso de mesa digitalizadora.

### **RECURSOS DISPONÍVEIS**

- a) Datashow;
- b) Lousa e giz;
- c) Plataforma online (Moodle);
- d) *Website* do professor;
- e) Mesa digitalizadora;
- f) Bibliografia.

### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

As atividades avaliativas da disciplina consistirão de 02 (duas) provas dissertativas (“de contas”) individuais (P1 e P2) e de 02 (duas) provas teóricas de múltipla escolha (plataforma online) individuais (T1 e T2). Cada prova terá um valor de 100 (cem) pontos. Para efeito do cálculo da média final (MF) será utilizada a seguinte equação:

$$MF = 0,7 \frac{(P1 + P2)}{2} + 0,3 \frac{(T1 + T2)}{2}$$

sendo,

MF = Média Final; P1 = Nota da prova 1; P2 = Nota da prova 2; T1 = Nota da prova teórica 1; T2 = Nota da prova teórica 2

O aluno será considerado aprovado se obtiver  $MF \geq 60,0$  e no mínimo 75% de presença da carga horária total da disciplina.

### **DATA DAS AVALIAÇÕES**

**Prova Teórica 1:** 29/11/2023

**Prova 1:** 04/12/2023

**Prova Teórica 2:** 31/01/2024

**Prova 2:** 05/02/2024

## **BIBLIOGRAFIA**

### *Bibliografia Básica*

1. WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos. 6ª edição. MCGRAW-HILL, 2011.
2. ÇENGEL, Y.A e CIMBALA, J.M.; Mecânica dos fluidos, McGraw Hill, 3ª edição, 2015.
3. BIRD, R.B.; STEWART, W.E. e; LIGHTFOOT, E.N. Fenômenos de transporte, 2ª ed., LTC, 2004.

### *Bibliografia Complementar*

1. FOX, R. W.; McDONALD, A. T. e PRINCHARD, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 8ª ed. Editora LTC, 2014.
2. BRUNETTI, FRANCO. Mecânica dos Fluidos. 2ª Edição Revisada. Editora Pearson, 2008.
3. ROMA, W. N. L. Fenômenos de Transporte para engenharias. 2ªed. Rima, 2006.

*Dyrney Araújo dos Santos*

Prof. Dyrney Araújo dos Santos  
Professor Responsável