



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



(agenda do professor)

## 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/Semestre:</b> 2026/02                                                                                                                                    |                                     |
| <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

Álgebra tensorial e teoria da continuidade; reologia dos fluidos; estática dos fluidos; relações integrais para um volume de controle: equação da continuidade; relações diferenciais para um volume de controle: equação da continuidade e equação de transferência de quantidade de movimento; escoamento de fluidos em regime laminar e turbulento; teoria da camada limite; análise dimensional e similitude; equação de conservação da energia mecânica: escoamento em tubulações, equações de projeto de sistemas de escoamento.

### 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 Objetiva 1</b>                       |
| 2h/a  | <b>Prova Dissertativa 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 Objetiva 2</b>                       |
| 2h/a  | <b>Prova Dissertativa 2</b>                   |

\*Sujeito a alterações.

### **METODOLOGIA**

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

### **RECURSOS DISPONÍVEIS**

- Datashow;
- Lousa e giz;
- Plataforma online (Moodle);
- Website* do professor;
- 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 objetivas 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 Dissertativa 1; P2: Nota da Prova Dissertativa 2; T1: Nota da Prova Objetiva 1; T2: Nota da Prova Objetiva 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 Objetiva 1:** 14/10/2026

**Prova Dissertativa 1:** 19/10/2026

**Prova Objetiva 2:** 07/12/2026

**Prova Dissertativa 2:** 09/12/2026

## **BIBLIOGRAFIA**

### *Bibliografia Básica*

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

### *Bibliografia Complementar*

1. BRUNETTI, FRANCO. Mecânica dos Fluidos. 2ª Edição Revisada. Editora Pearson, 2008.
2. FOX, R. W.; McDONALD, A. T.; PRINCHARD, P. J.; MITCHELL, J.W. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 8ª ed. Editora LTC, 2014.
3. POTTER, M.C. e WIGGERT, D.C. Mecânica dos Fluidos, 3ª ed., Cengage Learning, 2004.
4. ROMA, W. N. L. Fenômenos de Transporte para engenharias. 2ªed. Rima, 2006.
5. WELTY, J. R.; WICKS, C.E.; WILSON, R.E. – Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer, 3ª edição – New York, John Wiley, 1984.

Prof. Dr. Dyrney Araújo dos Santos  
Professor Responsável