



Universidade Federal  
de São João del-Rei

Universidade Federal de São João del-Rei

Curso: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

Área de Conhecimento: Desenvolvimento de Processos Químicos

Nível: Mestrado em Engenharia Química

## PLANO DE ENSINO

2º Período emergencial (25/01/2021 a 17/04/2021)

### INFORMAÇÕES BÁSICAS

<b>Currículo</b> 2019	<b>Unidade Curricular</b> Fenômenos de Transporte	<b>Professores:</b> Eduardo Prado Baston e Juan Canellas Bosch Neto		
<b>Semestre / Ano</b> 2º ERE	<b>Carga Horária (h)</b>			<b>Código</b>
	<b>Teórica</b> C.H. Teórica: 60 C.H. Síncrona: 60 C.H. Assíncrona:	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 60	
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Habilitação / Modalidade</b> Mestrado Acadêmico	<b>Pré-requisito</b>	<b>Co-requisito</b>	

### EMENTA

Fundamentos de Quantidade de Movimento, Transferência de Calor e Massa. Perfis de velocidade, de temperatura e de concentração. Balanços integrais e diferenciais de quantidade de movimento, de energia e de massa. Analogias entre os fenômenos de transporte.

### OBJETIVOS

Apresentar os fundamentos de transporte de quantidade de movimento, de calor e de massa, e aplicá-los na análise e resolução de problemas típicos das Engenharias.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Descrição de sistemas através da mecânica do contínuo. Definições fundamentais: ponto, corpo etc.  
Descrição do movimento através dos pontos de vista de Euler e de Lagrange; A derivada substancial e suas aplicações; O coeficiente de dilatação específica e sua correspondência com a divergência do vetor velocidade; O Teorema do Transporte de Reynolds e a interrelação entres os pontos de vista de Euler e de Lagrange; As equações da conservação da massa, da quantidade de movimento e da energia térmica para sistemas monocompostos; Obtenção das equações de conservação através do Teorema do Transporte de Reynolds; A Equação de continuidade para um fluido puro; A Equação do movimento; A Equação da energia térmica; Estudo de casos para sistemas monocompostos e isotérmicos: Equações da Fluidostática, de Euler, de Navier-Stokes, de Bernoulli etc; Estudo de casos para sistemas monocompostos não isotérmicos: Equação de Fourier e a condução térmica; A convecção térmica e suas vertentes; As equações da conservação da massa, da quantidade de movimento e da energia térmica para sistemas Multicompostos; Conceitos fundamentais: concentrações, velocidades e fluxos; A Equação da conservação da massa para sistemas multicompostos; As diversas formas da Equação de Fick; Estudo de casos para sistemas multicompostos e isotérmicos; Analogias entre os Fenômenos de Transporte: Analogia de Chilton-Colburn; Teoria da camada limite desenvolvida sobre uma placa plana.

### METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas e atividades propostas serão desenvolvidas de forma síncronas e/ou assíncronas via GOOGLE MEET ou ZOOM ou RNP e Portal Didático, a serem definidas no decorrer do período.

Horário de atendimento para dúvidas: serão realizadas de forma individual com agendamento prévio com 48h de antecedência - às sextas-feiras: 19 – 20:50 h

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas três avaliações teóricas:

- P1 – Avaliação com o conteúdo de Quantidade de Movimento;
- P2 – Avaliação com o conteúdo de Transferência de Calor;
- P3 – Avaliação com o conteúdo de Transferência de Massa.

Cada avaliação apresentará um peso específico e a média final será calculada pela seguinte equação:

$$M_F = \frac{P1 + P2 + P3}{3} \quad (0 \leq M_F \leq 10)$$

Onde  $M_F$  – Média Final, P1, P2 e P3 - provas 1, 2 e 3.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIRD, R. Byron, STEWART, Warren E., LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de Transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011, 838 p.

WELTY, J. R.; WILSON, R. E.; WICS, C.E. Fundamentals of Momentum Heat and Mass Transfer, 5. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008, 711 p.

INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., BERGMAN, T. L., LAVINE, A. S. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008, 643 p.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CREMASCO, M. A., Fundamentos de Transferência de Massa, Campinas: UNICAMP, 2008, 725 p. 1ª reimpressão.

WHITE, Frank M. Mecânica dos Fluidos, 4. ed., Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

MUNSON, Bruce R., YOUNG, Donald F., OKIISHI, Theodore H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004, v.1, 412 p. 2ª reimpressão.

KREITH, Frank; BOHN, Mark S. Princípios da Transmissão de Calor, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003, 623 p.

BRAGA FILHO, Washington, Fenômenos de Transporte para Engenharia, Rio de Janeiro: LTC, 2006, 481 p.

Aprovado pelo Colegiado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Eduardo Prado Baston

Renata Carolina Zanetti Lofrano  
Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em  
Engenharia Química/UFSJ

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

Juan Canellas Bosch Neto  
Data 24 / 11 / 2020