



PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2021/2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código: ECM410044

Nome: Escoamento em meios porosos

Carga horária: 45 horas

Créditos: 3

Professor(es): Fabiano G. Wolf

II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)

Nenhum.

III. EMENTA

Introdução aos meios porosos. Escoamentos monofásicos. Fenômenos capilares em meios porosos. Escoamentos bifásicos.

IV. OBJETIVOS

Desenvolver uma visão geral e informativa sobre materiais porosos, envolvendo a caracterização experimental de propriedades e os aspectos fenomenológicos associados ao transporte de fluidos, sempre com ênfase em aplicações modernas.

V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução aos meios porosos

1.1. Porosidade absoluta e efetiva. 1.2. Influência do tamanho, arranjo e forma dos grãos sobre a porosidade; 1.3. Métodos para determinação da porosidade: direto, embebição, injeção de mercúrio e expansão de hélio; 1.4. Tensão superficial e Lei de Young-Laplace; 1.5. Molhabilidade e ângulo de contato; 1.6. Saturação de meios porosos; 1.7. Pressão capilar e pressão de entrada; 1.8. Curvas de pressão capilar; 1.9. Porosimetria por injeção de mercúrio; 1.10. Método da membrana semipermeável; 1.11. Análise de imagens digitais; 1.12. Tomografia de raios x e aplicações.

2. Escoamentos monofásicos

2.1. Permeabilidade absoluta. 2.2. Lei de Darcy. 2.3. Efeito Klinkenberg. 2.4. Equação de Forchheimer; 2.5. Meios porosos simplificados em série e paralelo. 2.6. Arranjos de cilindros e esferas. 2.7. Modelos de Kozeny-Carman e RGPZ. 2.8. Aplicações a meios porosos reais.

3. Fenômenos capilares em meios porosos

3.1. Ascensão capilar entre placas paralelas e em tubo cilíndrico. 3.2 Ângulo de contato estático e dinâmico; 3.3. Influência da rugosidade e heterogeneidades: leis de Wenzel e Cassie; 3.4. Capilaridade em meios porosos.

4. Escoamentos bifásicos

4.1. Permeabilidade relativa; 4.2. Lei de Darcy modificada; 4.3. Permeabilidade relativa em placas paralelas e tubos cilíndricos; 4.4. Curvas de dessaturação capilar. 4.5. Aplicações a rochas de reservatório.

VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O conteúdo programático detalhado acima será abordado em aulas expositivas, baseadas na apresentação de aspectos teóricos e solução de problemas. As atividades da disciplina serão realizadas de forma síncrona, conforme o cronograma.

VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

É baseada na aplicação de duas avaliações (A1 e A2) e num seminário (S) apresentado em sala de aula virtual ao final do curso. A média final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = 0,3A1 + 0,3A2 + 0,4S.$$

VIII. AVALIAÇÃO FINAL

Para análise da **Frequência e da Avaliação do Aproveitamento Escolar** será empregado o **Capítulo III, do Título IV, da Resolução N° 95/CUn/2017, de 04 de abril de 2017**, que dispõe sobre a pós-graduação *stricto sensu* na Universidade Federal de Santa Catarina; bem como, o **Capítulo IV da Pós-Graduação, da Resolução Normativa N° 140/CUn/2020, de 21 de julho de 2020**, que dispõe sobre o redimensionamento em função do isolamento social vinculado à pandemia de COVID-19, e sobre o Calendário Suplementar Excepcional referente ao primeiro semestre de 2020.

IX. CRONOGRAMA

Semana	Data	Conteúdo
1	03/09/21	1.1 a 1.3
2	10/09/21	1.4 e 1.5
3	17/09/21	1.5 a 1.9
4	24/09/21	1.9 e 1.11
5	01/10/21	1.12
6	08/10/21	*** 1ª Avaliação (A1) ***
7	15/10/21	2.1 a 2.3
8	22/10/21	2.4 a 2.6
9	29/10/21	2.7 a 2.8
10	05/11/21	3.1 a 3.4
11	12/11/21	4.1 a 4.3
12	19/11/21	4.4 a 4.5
13	26/11/21	*** 2ª Avaliação (A2) ***
14	03/12/21	Seminários
15	10/12/21	Seminários

IX. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEAR, Jacob. **Dynamics of Fluids in Porous Media**, American Elsevier Publishing Company, Inc., 1972. ISBN-13: 978-0-486-65675-5.

DULLIEN, F. A.L., **Porous Media: Fluid Transport and Pore Structure**, 2nd Edition. Academic Press, 1991. ISBN: 978-0-12-223651-8.

PELLERIN, Frans-Marie; ZINSZNER, Bernard. **Geoscientists Guide to Petrophysics (IFP Publications)**. Editions Technips, 2007. ISBN-13: 978-2710808992.

ADAMSON, Arthur W., GAST, Alice P. **Physical Chemistry of Surfaces**. 6th Edition. Wiley, August, 1997. ISBN: 978-0-471-14873-9.

LYKLEMA, J. **Fundamentals of Interface and Colloid Science (Book 3)**. 1st Edition. Academic Press, August, 2000. ISBN-13: 978-0124605237.

MARQUES FILHO, Ogê; VIEIRA NETO, Hugo. **Processamento Digital de Imagens**. Brasport, 1999. ISBN: 8574520098.

TIAB, Djebbar; DONALDSON, Erle C. **Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties**. 3rd Edition. Gulf Professional Publishing, 2012. ISBN: 978-0-12-383848-3.

XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR OU SUPLEMENTAR

Livros de livre acesso em bibliotecas digitais.

XII. OBSERVAÇÕES

O cronograma está sujeito a alterações.

Atualizado em: 19/08/2021