

EMENTAS DAS DISCIPLINAS DE TÓPICOS DO PROGRAMA DE ENGENHARIA MECÂNICA

1º Semestre de 2026

AC – Térmica e fluidos

IM450 A – Tópicos em Mecânica dos Fluidos: Escoamento gás-líquido e modelagem para o padrão Slug

Docente

Ricardo Augusto Mazza

Ementa

Escoamentos bifásicos gás-líquido: definições básicas e mapas de padrão; balanço de massa e de quantidades de movimento; determinação do fator de atrito; modelos mecanicistas para o padrão slug; problema de fechamento; correlações para o padrão slug; modelo drift-flux e relações de drift; modelo slug-tracking.

Bibliografia

Alves, I., Shoham, O. and Taitel, Y. (1993) 'Drift velocity of elongated bubbles in inclined pipes', Chemical Engineering Science, 48(17), pp. 3063–3070.

Barnea, D. and Taitel, Y. (1993) 'A model for slug length distribution in gas-liquid slug flow', International Journal of Multiphase Flow, 19(5), pp. 829–838. doi: 10.1016/0301-9322(93)90046-W.

Dukler, A. E. and Hubbard, M. G. (1975) 'A Model for Gas-Liquid Slug Flow in Horizontal and Near Horizontal Tubes', Industrial & Engineering Chemistry Fundamentals, 14(4), pp. 337–347. doi: 10.1021/i160056a011.

Fabre, J. and Liné, A. (1992) 'Modeling of two-phase slug flow', Annual Review of Fluid Mechanics, 24, pp. 21–46.

Gomez, L. E., Shoham, O. and Taitel, Y. (2000) 'Prediction of slug liquid holdup: Horizontal to upward vertical flow', International Journal of Multiphase Flow, 26(3), pp. 517–521. doi: 10.1016/S0301-9322(99)00025-7.

Lockhart, R. W. and Martinelli, R. c. (1949) 'Proposed correlation of data for isothermal two-phase, two-component flow in pipes', Chemical Engineering Progress, 45(1), pp. 39–

48.

Mazza, R. A., Rosa, E. S. and Yoshizawa, C. J. (2010) 'Analyses of liquid film models applied to horizontal and near horizontal gas-liquid slug flows', Chemical Engineering Science, 65(12), pp. 3876–3892. doi: 10.1016/j.ces.2010.03.035.

Rodrigues, H. T. et al. (2007) 'A comparative study of closure equations for gas-liquid slug flow', in COBEM, p. 9.

Rosa, E. S. et al. (2015) 'Analysis of slug tracking model for gas-liquid flows in a pipe', Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, 37(6), pp. 1665–1686. doi: 10.1007/s40430-015-0331-7.

Shoham, O. (2005). Mechanistic modeling of gas-liquid two-phase flow in pipes. SPE Books.

Taitel, Y. et al. (1980) 'Modelling Flow Pattern Transitions for Steady Upward Gas-Liquid Flow in Vertical Tubes', AIChE Journal, 26(3), pp. 345–354. Available at: <http://dx.doi.org/10.1002/aic.690260304>

Taitel, Y. and Barnea, D. (1998) 'Effect of gas compressibility on a slug tracking model', Chemical Engineering Science, 53(11), pp. 2089–2097.

Taitel, Y. and Barnea, D. (2000) 'Slug-Tracking Model for Hilly Terrain Pipelines', SPE Journal, 5(1), pp. 102–109.

Taitel, Y. and Dukler, A. E. (1976) 'A model for predicting flow regime transitions in horizontal and near horizontal gas-liquid flow', AIChE Journal, 22(1), pp. 47–55.

Yehuda Taitel and Dvora Barnea (1990) 'Two-Phase Slug Flow', Advances in Heat Transfer, 20, pp. 83–132.

Zuber, N. and Findlay, J. A. (1965) 'Average Volumetric Concentration in Two-Phase Flow Systems', Journal of Heat Transfer, 87(4), pp. 453–468. doi: 10.1115/1.3689137.

IM451 A – Tópicos em Transferência de Calor: Transferência de calor com mudança de fases

Docente

Fabio Toshio Kanizawa

Topics

1. Introduction
2. Fundamentals
3. Flow patterns
4. Pressuredrop
5. Flow boiling
6. Critical heat flux and dryout
7. Condensation

Suggested bibliography

1. Kanizawa, F. T., & Ribatski, G. (2021). Flow boiling and condensation in microscale channels. Springer International Publishing.
2. Collier, J. G., & Thome, J. R. (1994). Convective boiling and condensation. Clarendon Press.
3. Wallis, G. B. (2020). One-dimensional two-phase flow. Courier Dover Publications.

IM457 F – Tópicos em Fenômenos de Transporte: Fontes renováveis de energia e a transição energética

Docente

Kamal Abdel Radi Ismail

Conteúdo programático

Considerando a situação energética global, as tendências crescentes do aquecimento global e as demandas crescentes de energia para atender as demandas do crescimento industrial e da população torna se imprescindível a transição energética para assegurar a sobrevivência de nosso planeta Terra. A introdução da disciplina aborda este assunto e sua ligação com os tópicos a serem apresentados. Na parte A será apresentada a energia solar e suas aplicações, em aquecimento de água, em geração de energia elétrica, destilação de água, com enfoque nas instalações residenciais e comunitárias e em áreas isoladas. Na Parte B serão apresentados a biomassa, resíduos agrícolas e de alimentos como fontes para geração de produtos químicos e biocombustíveis como bioethanol, biodiesel, biometano, biogás, biohidrogenio e Jet biofuel. Na parte C será apresentada a geração hidroelétrica com maior enfoque em geração heterocinética. Na parte D será apresentada a energia eólica com enfoque em pequenas instalações residenciais, comunitárias, áreas isoladas usando novos materiais.

Metodologia de ensino

Os tópicos serão apresentados pelo professor usando material próprio resultado de ensino e pesquisa. O material será distribuído para os alunos participantes. Durante a apresentação os alunos podem discutir os assuntos junto com o professor.

Critérios de avaliação

Para avaliação cada aluno apresentara um mini projeto e um seminário cada um representa 50% da nota final.

IM458 A – Tópicos em Métodos Numéricos: Método dos Volumes Finitos

Docente

Guilherme Crivelli Fraga

Ementa

Descrição matemática de fenômenos de transporte; Métodos de discretização; Natureza dos métodos numéricos; Condução de calor; Convecção e difusão; Cálculo do escoamento.

IM458 Q – Tópicos em Métodos Numéricos: Aprendizado de Máquina

Docente

Bernardo Luiz Rocha Ribeiro

Ementa

Conceitos fundamentais de aprendizado de máquina; Aprendizagem supervisionada: k-NN, Árvores de decisão, Classificação; Critérios de avaliação: Generalização (divisão de dados teste/treino, validação cruzada) e métricas (ROC, precisão/sensibilidade); Regressão linear e logística; Naive Bayes; Redes neurais: Perceptrons, CNN, Autoencoder, RNN, Treinamento, Regularização, Aumento de dados; Aprendizagem não-supervisionada: k-Means, agrupamento, redução dimensional, PCA; Modelos gráficos: Redes Bayesianas; Aprendizagem semisupervisionada; Máquinas de Vetores de Suporte (SVM); Aprendizagem por reforço; Teoria de aprendizagem (PAC, bias-variance trade-off); Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLM); Redes Neuras Informadas por Física (PINN).