



Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia Química

Coordenação de Pós-Graduação



Disciplina: IQ121-Sistemas Particulados

Responsável: Dirceu Noriler (dnoriler@unicamp.br (mailto:dnoriler@unicamp.br))

Período: 2 semestre de 2026

Estrutura: Aulas teóricas e discussões em grupo sobre o tema

Avaliação: Seminários e trabalhos individuais

Programa:

- 1 - Propriedades e características de partículas. Características de partículas: Distribuição de tamanhos de partículas. Métodos de medição de tamanhos de partícula.
- 2 - Propriedades de escoamentos de fases dispersas: Meios contínuos. Concentrações e densidades de fases dispersas. Tempos de resposta. Acoplamento de fases.
- 3 - Fluidodinâmica de partículas sólidas: Equação do movimento da partícula. Lei de Stokes. Movimento acelerado da partícula.
- 4 - Fluidodinâmica de partículas de aerossóis: Partícula de aerossol submetida a campo externo. Movimento browniano de partículas de aerossóis. Escoamento de fase contínua e aerossóis.
- 5 - Transporte de massa em partículas de aerossóis: Transferência de calor e massa. Transporte de massa com reação química. Escalas de tempos de reação e difusão.
- 6 - Colisão e coagulação de partículas: Colisão de partículas. Mecanismos de coagulação.
- 7 - Equacionamento para modelos de fases contínuas: Processos de média volumétrica. Equações de conservação para médias volumétricas: quantidade de movimento e energia.
- 8 - Métodos computacionais para sistemas particulados e sistemas multifásicos – balanços populacionais: Formulação e orientação quanto à solução de equações para escoamento e balanços populacionais, aplicados a sistemas de interesse.

Referências:

- ALLEN, T. Particle size measurement . 5a. Ed. Chapman & Hall, New York, 1997.
- CROWE, C.T., SCHWARSKOPF, J.D., SOMMERFELD, M., TSUJI, Y. Multiphase flows with droplets and particles. 2nd. Ed., CRC Press, 2012.
- FRIEDLANDER, S.K., Smoke, dust, and Haze: fundamentals of aerosol dynamics . 2nd. Ed Oxford Univ. Press, 2000.
- FRITSCHING, U. Process-Spray: Functional particles produced in spray processes . Springer, 2016.
- FUCHS, N.A. The mechanics of aerosols . Dover Edition, 1989.
- GIDASPOW, D. Multiphase flow and fluidization . Acad. Press, 1997.
- HINDS, W.C. Aerosol Technology . John Wiley, 1999.
- KUNII, D. e LEVENSPIEL, O. Fluidization Engineering . 2a. Ed., Butterworth – Heinemann, 1991.
- MARCHISIO, D.L., FOX, R.O. Computational Models for Polydisperse Particulate and Multiphase Systems . Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K., 2013.
- MASSARANI, G., Fluidodinâmica em Sistemas Particulados . 2ª ed. E-papers, 2002.
- MERKUS, H.G. Particle Size Measurements . Springer, 2009.
- RAMKRISHNA, D. Population balances: theory and applications to particulate systems engineering . Academic Press, San Diego, 2000.
- RANDOLPH, A.D., LARSON, M.A. Theory of particulate processes . 2a. Ed. Academic Press, San Diego, 1988.
- SEINFELD, J.H., PANDIS, S.N. Atmospheric Chemistry and Physics: from air pollution to climate change . 2nd. Ed. John Wiley, 2006.
- SEVILLE, J.P.K., WU, C-Y. Particle Technology and Engineering: an Engineer's Guide to Particles and Powders: Fundamentals and Computational . Butterworth-Heinemann, 2016.