

**Organização Curricular do Curso de Bacharelado em Engenharia Química
(Atualizado em 01/03/2012)**

1 DADOS LEGAIS:

Autorizado pela Portaria MEC 968 de 28 de abril de 2006, publicada no Diário Oficial da União em 02 de maio de 2006, página 12, seção I. Alterada a Estrutura Curricular conforme Resolução 222/2008 de 16 de outubro de 2008 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão do IST.

2 PERFIL PROFISSIONAL:

O Bacharel em Engenharia Química formado pelo IST possui competências e habilidades que o tornam capacitado a ocupar posições de trabalho em vários ramos da economia: fábricas em geral, indústrias farmacêutica, de saúde, de segurança e ambiental, projeto e construção, papel e celulose, processamento de alimentos, produtos petroquímicos, produtos de química fina, polímeros, biotecnologia, empresas de consultoria e projetos, centros de pesquisa e desenvolvimento, instituições governamentais de controle ambiental além do magistério (atendendo às legislações específicas).

Desta forma, o Engenheiro Químico é capaz de:

- ✓ Elaborar, executar e controlar projetos de pesquisa e desenvolvimento, de instalação e de expansão das indústrias químicas;
- ✓ Planejar, operar, dirigir e fiscalizar a fabricação, o controle e a garantia da qualidade de toda a gama de produtos químicos;
- ✓ Realizar análises química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade;
- ✓ Projetar, dimensionar, selecionar e desenvolver equipamentos, tanto para as indústrias químicas quanto de controle ambiental;
- ✓ Modificar técnicas de produção, uso e disposição de matérias primas e rejeitos industriais, de modo a proteger o meio ambiente; e
- ✓ Realizar pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos voltados para indústria química.

3 VALIDADE:

Válido para todas as turmas iniciantes a partir do primeiro semestre de 2009, exceto para aqueles alunos que solicitaram, expressamente, a mudança de grade curricular.

4 CARGA HORÁRIA E PERÍODO PARA INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO:

O curso possui 4.480 h.a. (de 50 min), já incluído o Estágio de 400 h.a. além de 80 h.a. de atividades complementares, podendo ser integralizado no mínimo em 10 semestres e máximo em 18 semestres.

5 EMENTÁRIOS:

1º Período

CÁLCULO I

Conjunto dos números reais. Funções e gráficos de funções elementares. Limite e continuidade de funções. Derivadas. Derivadas de ordem superior. Aplicações da derivada.

Bibliografia Básica

ANTON, Howard. **Cálculo**: um novo horizonte. v. 1. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo A**: funções, limite, derivação, integração. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 1992.

STEWART, James. **Cálculo**. v. 1 São Paulo: Thomson, 2003.

Bibliografia Complementar

LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**. v. 1. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994

MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

SIMMONS, George F. **Cálculo com geometria analítica**. v. 1. São Paulo: Pearson, 1987.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. v. 1. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral**. v. 1 São Paulo: Makron-Books, 1999

GEOMETRIA ANALÍTICA

Matrizes e Determinantes; Vetores e Álgebra Vetorial; Estudo da Reta no Espaço.

Bibliografia Básica

WINTERLE, Paulo. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

VENTURI, Jacir J. **Álgebra vetorial e geometria analítica**. 6. ed. Curitiba: UFPR, s.d.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009

Bibliografia Complementar

ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SANTOS, Fabiano J. dos; FERREIRA, Silvimar F. **Geometria analítica**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Matemática avançada para engenharia 2: álgebra linear e cálculo vetorial**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

REIS, Genésio Lima dos; SILVA, Valdir Vilmar da. **Geometria analítica**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996

BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 2. ed. São Paulo: MacGraw-Hill, 1987.

QUÍMICA GERAL

Modelos atômicos; Estrutura Atômica: orbitais atômicos, números quânticos e configuração eletrônica, elementos químicos e propriedades periódicas; Ligações Químicas: iônica, covalente, metálica e propriedades periódicas dos materiais; Ligações químicas secundárias: ligação de hidrogênio e Van der Waals; Reações Química: precipitação, neutralização, combustão, decomposição, adição e deslocamento; Eletroquímica; Estequiometria de reações: relação entre mol, massa molecular, massa, volume; Estequiometria da combustão: determinação de volume de oxigênio teórico e real, volume de ar real e teórico.

Atividades de laboratório: Determinação da densidade de sólidos e líquidos; Relação entre dureza e propriedade dos materiais; Identificação das reações químicas; Pilhas e células eletroquímicas.

Bibliografia Básica

RUSSEL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1994. 2v.

ATKINS, Peter William; JONES, Loretta. **Princípios de química**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HILSDORF, Jorge Wilson; BARROS, Newton Deleo de; TASSINARI, Celso Aurélio; COSTA, Isolda. **Química tecnológica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

Bibliografia Complementar

KOTZ, J. C.; TREICHEL JÚNIOR, P. **Química e reações químicas**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006.2v.

BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química geral**. Rio de Janeiro: LTC, 1986.

GARRITZ, A.; CHAMIZO, J. A. **Química**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.

BROWN, Theodore L.; LeMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E.; BURDGE, Julia R. **Química: ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

BUENO, W., et al. **Química geral**. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1978.

ROCHA FILHO, R. C., et al. **Introdução à química experimental**. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1990.

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA QUÍMICA

Conceitos de engenharia química. Regulamentação. Ética. Evolução tecnológica e consequências sociais. Funções do Engenheiro Químico no contexto tecnológico e social. Palestras sobre o curso, seu currículo e suas normas. Visita aos laboratórios: apresentação dos equipamentos básicos, sua nomenclatura e demonstrações dos principais processos.

Bibliografia Básica

PEREIRA, L. T.; BAZZO, W. A. **Introdução à engenharia**. 6. ed. Florianópolis: UFSC, 2000.

DO BRASIL, N. I. **Introdução à engenharia química**. São Paulo: Interciência, 2004.

CREMASCO, M. A. **Vale a pena estudar engenharia química**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

Bibliografia Complementar

SIMMONS, J. **Os 100 maiores cientistas da história**. 3. ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2002.

HIMMELBLAU, D. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2006.

SHEREVE, R. N.; BRINK JÚNIOR, J. A. **Indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria química: riscos e oportunidades**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

MAAR, Juergen Heinrich. **Pequena história da química**. Florianópolis: Papa-Livro, 1999

DESENHO TÉCNICO

Introdução ao desenho técnico, geometria básica, normas técnicas. Sistema de representação: projeção cilíndrica ortogonal, sistema de cotação, escalas, perspectivas, cortes e seções, desenho em esboço, sinais convencionais, rugosidade superficial, tolerâncias dimensionais, tolerância de forma e posição, leitura e interpretação de desenhos de conjuntos e detalhes.

Bibliografia Básica

SILVA, A.; RIBEIRO, C.T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
PEIXOTO, Virgílio Vieira. **Manual básico de desenho técnico**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2004.
MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, C. H. **Desenho técnico: problemas e soluções gerais de desenho**. São Paulo: Hemus, 2004.

Bibliografia Complementar

SILVA, Julio Cesar; et al. **Desenho técnico mecânico**. Florianópolis: EDUFSC, 2007
BUENO, C. P.; PAPAOGLOU, R. S. **Desenho técnico para engenharia**. Curitiba: Juruá, 2008.
MANFE, D.; SCARATO, G.; POZZA, R. **Desenho técnico mecânico**. v. 2. São Paulo: Hemus, 2004
SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial**. São Paulo: DPL, 2008.
VENDITTI, M.V.R. **Desenho técnico sem prancheta com Autocad 2008**. Florianópolis: Visual Books, 2007.

2º Período

CÁLCULO II

Integrais indefinidas e impróprias. Integrais de Riemann e aplicações. Funções reais de várias variáveis. Derivadas parciais. Extremos de função. Multiplicadores de Lagrange. Séries numéricas. Série de Taylor. Série de Fourier.

Bibliografia Básica

ANTON, Howard. **Cálculo: um novo horizonte**. v. 2. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
THOMAS, George B. **Cálculo**. São Paulo: Addison Wesley, 2002. 2v.
STEWART, James. **Cálculo**. São Paulo: Thomson, 2003. 2v.

Bibliografia Complementar

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo A: funções, limite, derivação, integração**. 5. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1992.
FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo B: funções, limite, derivação, integração**. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1999.
GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. v. 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
ROGAWSKI, J. **Cálculo**. Porto Alegre: Bookman, 2009. 2v.

FÍSICA I

Sistemas de unidades. Análise dimensional. Movimento Retilíneo. Vetores. Movimento Bidimensional. Força e movimento. Energia Cinética e Trabalho. Energia Potencial e Conservação da Energia. Centro de massa e momento linear. Atividades de Laboratório.

Bibliografia Básica

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física: mecânica**. v. 1. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
SEARS, F.; YOUNG, H.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física I: mecânica**. v. 1. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
TIPLER, Paul A. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica**. v. 1. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000

Bibliografia Complementar

LUIZ, Adir Moysés. **Coleção física 1: mecânica**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. **Física experimental básica na universidade**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.
ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. **Física: um curso universitário - mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1972.
NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica mecânica**. v. 1. 3. ed. São Paulo: Edgard Büchler, 1996..

ÁLGEBRA LINEAR

Sistemas de Equações Lineares; Espaços Vetoriais; Transformações Lineares; Autovetores e Autovalores.

Bibliografia Básica

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Introdução à álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
BOLDRINI, José Luiz, et al. **Álgebra linear**. 3. ed. São Paulo, Harbra, 1986.
ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Bibliografia Complementar

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
LEON, S. J. **Álgebra linear com aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999
POOLE, David. **Álgebra linear**. São Paulo: Thomson, 2004.
KOLMAN, Bernard; HILL, David R. **Introdução à álgebra linear: com aplicações**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
LAY, D.C. **Algebra linear e suas aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO

Tipologia textual. Produção textual. Técnicas do resumo. Resenha crítica e demais gêneros textuais. Relatório. Análise de textos quanto à construção de idéias em relação à coerência e coesão textuais.

Bibliografia Básica

BECHARA, E. **Moderna gramática portuguesa**. 37. ed. Rio de Janeiro: Lucerno, 2007.
MARTINS, D. S.; ZILBERKNOP, L. S. **Português instrumental: de acordo com as normas da ABNT**. 27. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
MEDEIROS, João Bosco. **Redação empresarial**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009

Bibliografia Complementar

ANDRADE, M. M. de; MEDEIROS, J. B. **Comunicação em língua portuguesa: normas para elaboração de trabalhos de conclusão de curso (TCC)**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
ANDRADE, Maria Margarida de e HENRIQUES, A. **Língua portuguesa: noções básicas para cursos superiores**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
GARCIA, Othon. **Comunicação em prosa moderna**. 17. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998
MANDRYK, David; FARACO, C. Alberto. **Língua Portuguesa: prática de redação para estudantes universitários**. Petrópolis: Vozes, 1992
FIORIN, J. L.; SAVIOLI, F. P. **Para entender o texto: leitura e redação**. 16. ed. São Paulo: Ática, 2000

METODOLOGIA CIENTÍFICA

Ciência e Tecnologia. Diretrizes metodológicas para a leitura e compreensão de textos técnicos. Métodos científicos. Pesquisa-tipos. Fichamento. Elaboração de seminários, artigo científico e resenha crítica. Processos e técnicas de elaboração do trabalho científico. Projeto de pesquisa - etapas - elaboração.

Bibliografia Básica

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

Bibliografia Complementar

AZEVEDO, Israel Belo de. **O prazer da produção científica**. 11. ed. São Paulo: Hagnos, 2004.
GURGACZ, Glaci; NASCIMENTO, Zinara M.A. **Metodologia do trabalho científico**. Joinville: Sociesc, 2007.
ANDRADE, M. M. de; MEDEIROS, J. B. **Comunicação em língua portuguesa: normas para elaboração de trabalhos de conclusão de curso (TCC)**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia científica**. 6. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004
GARCIA, Ana Maria; SOLIS, Dirce Eleonora. **Metodologia científica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Agir, 2000

QUÍMICA ORGÂNICA I

Ligações Químicas. Nomenclatura dos compostos orgânicos e isomeria. Hidrocarbonetos saturados insaturados e aromáticos. Funções oxigenadas e nitrogenadas. Compostos de enxofre. Halogenetos de alquila. Peróxidos. Atividades de laboratório: Técnicas de separação e purificação de compostos orgânicos. Reações representativas dos principais grupos funcionais da química orgânica.

Bibliografia Básica

SOLOMONS, T. W. G. **Química orgânica**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 2v.
BARBOSA, L. C. D. **Introdução à química orgânica**. São Paulo: Pearson Brasil, 2004.
ALLINGER, N. L., et al. **Química orgânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.

Bibliografia Complementar

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química orgânica**. 13. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
BRUCE, P. Y. **Organic chemistry**. 4. ed. New York: Prentice Hall, 2003
WITTCOFF, H. A.; GREEN, M. M. **Organic chemistry principles and industrial practice**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
MANO, Eloisa Biasotto; SEABRA, Affonso do Prado. **Práticas de química orgânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.
DIAS, A. G.; COSTA, M. A.; GUIMARÃES, P. I. Canesso. **Guia prático de química orgânica**. São Paulo: Interciência, 2004. 2v.

3º Período

CÁLCULO III

Integrais Múltiplas, Campos Escalares, Campos Vetoriais, Derivadas de Funções Vetoriais, Operadores Diferenciais, Integral de Linha, Teorema de Green.

Bibliografia Básica

ANTON, Howard. **Cálculo**: um novo horizonte. v. 2. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
THOMAS, George B. **Cálculo**. v. 2. São Paulo: Addison Wesley, 2002.
STEWART, James. **Cálculo** v. 2. São Paulo: Thomson, 2003.

Bibliografia complementar

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo B**: funções, limite, derivação, integração. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 1992.
FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo C**: funções, limite, derivação, integração. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 1992.
MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. v. 3. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
ROGAWSKI, J. **Cálculo**. v. 2. Porto Alegre: Bookman, 2009.

CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Classificação dos materiais. Estrutura atômica. Arranjos atômicos. Cristalografia e difração de raios-X. Soluções sólidas. Imperfeições cristalinas. Difusão. Diagramas de equilíbrio. Propriedades dos Materiais. Mecanismos de Deformação e de Aumento de Resistência de Materiais. Classificação, tipos e aplicações principais na indústria dos materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos.

Bibliografia Básica

SMITH, WILLIAN F. **Princípios de ciência e engenharia dos materiais**. 3. ed. Lisboa: McGraw-Hill. 1998.
CALLISTER JÚNIOR, Wilian D. **Ciência e engenharia dos materiais**: uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
CALLISTER JÚNIOR, Wilian D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais**: uma abordagem integrada. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

VAN VLACK, LAWRENCE H. **Princípios de ciência dos materiais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1994.
PADILHA, A. F. **Materiais de engenharia**. São Paulo: Hemus, 1997.
SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2008
ASKELAND, D. R.; PHULÉ, D. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
SCHNEIDER, Samuel J. **Engineered materials handbook**: ceramics and glasses. ASM International, 1991.

MECÂNICA GERAL I

Forças no plano; forças no espaço; sistema equivalente de forças; estática dos corpos rígidos em duas dimensões; estática dos corpos em três dimensões; forças distribuídas; estruturas; vigas; cabos; momento de inércia.

Bibliografia Básica

HIBBELER, R.C. **Estática**: mecânica para engenharia. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2008.
FONSECA, J.S.; MARTINS, G.A. **Curso de estática**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
TIMOSHENKO, S.; YOUNG, D. H. **Mecânica técnica**: estática. v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1983

Bibliografia Complementar

HIBBELER, R. C. **Resistências dos materiais**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
MERIAM, J. L.; KRAIGE, F. G. **Mecânica estática**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
HIBBELER, R. C. **Mecânica estática**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JÚNIOR, E. R. **Mecânica vetorial para engenheiros**: cinemática e dinâmica. 5. ed. São Paulo: Makron-Books, 1991.
BORESI, A. P.; SCHMIDT, R. J. **Estática**. São Paulo: Thompson Learning, 2003.

QUÍMICA INORGÂNICA I

Funções Inorgânicas, Notação e nomenclatura da Química Inorgânica, Preparo de soluções e concentrações. Reações de Transferência de Elétrons, Eletroquímica e potencial de redução. Equilíbrio e Cinética. Atividades de laboratório: Síntese, purificação e caracterização de compostos ou sais inorgânicos; técnicas de laboratório utilizadas em síntese. Conceitos fundamentais envolvidos em reações químicas: reatividade de espécies envolvidas, equilíbrio, estequiometria, oxi-redução, rendimento de reação, cinética química. Produção de H₂ e reatividade de metais.

Bibliografia Básica

SHRIVER, Duward F.; ATKINS, Peter William. **Química inorgânica**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
RUSSEL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1994. 2v.

Bibliografia Complementar

COTTON, F. A.; WILKINSON, G. **Química inorgânica avançada**. Rio de Janeiro: Editorial Limusa-Wiley, 1982.
OHLWEILER, Otto Alcides. **Química inorgânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.
BROWN, Theodore L.; LeMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E.; BURDGE, Julia R. **Química**: ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2005.
ATKINS, E.; LORETTA, J. **Princípios de química**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
KOTZ, J. C.; TREICHEL JÚNIOR, P. **Química e reações químicas**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006. 2v

FÍSICO-QUÍMICA

Grandezas parciais. Gases ideais e reais. Termodinâmica de sistemas fechados e sistemas abertos. Soluções ideais e soluções não ideais. Princípio Zero da Termodinâmica. Primeiro Princípio da Termodinâmica. Energia interna. Calor. Capacidade Térmica. Entalpia. Calor de reação. Calor de Transformação. Segundo Princípio da Termodinâmica. Entropia. Energia livre de Gibbs. Energia livre de Helmholtz. Teoria Cinética dos Gases. Atividades de laboratório: Dilatação térmica; Calorimetria; Entalpia; Calor de combustão de gases.

Bibliografia Básica

ATKINS, P. W.; PAULA, J. **Físico-química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 2v.
MACEDO, H. **Físico-química I**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.
CASTELLAN, Gilbert. **Fundamentos de físico-química**. São Paulo: LTC, 2001.

Bibliografia Complementar

RANGEL, Renato Nunes. **Práticas de físico-química**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
MOORE, W. J. **Físico-química**. v. 1. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.
PILLA, Luiz. **Físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 1980. 2v.
SONNTAG, Richard E. **Fundamentos da termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

4º Período

CÁLCULO IV

Equações diferenciais de 1ª ordem e aplicações. Equações diferenciais de 2ª ordem e aplicações. Resolução de equações diferenciais por séries de potência. Resolução de equações diferenciais por Laplace.

Bibliografia Básica

ZILL, Dennis G; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais I**. v. 1. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2001
BOYCE, William E.; DI PRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
BRONSON, R. **Equações diferenciais**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Bibliografia Complementar

AYRES JÚNIOR, Frank. **Equações diferenciais**. São Paulo: McGraw Hill, 1981.
FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. **Equações diferenciais aplicadas**. 3. ed. São Paulo: IMPA, 2007.
ANTON, Howard. **Cálculo**: um novo horizonte. v. 2. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
STEWART, James. **Cálculo**. v. 2. São Paulo: Thomson, 2003.
THOMAS, George B. **Cálculo**. v. 2. São Paulo: Addison Wesley, 2002.

FÍSICA III

Lei de Coulomb. O campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial. Capacitância e propriedade dos dielétricos. Corrente. Resistência. Força-eletromotriz. Circuitos e instrumentos de corrente contínua. Campo magnético. Forças magnéticas sobre condutores de correntes. Campo magnético produzido por correntes. Força eletromotriz induzida. Atividades de Laboratório.

Bibliografia Básica

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. **Fundamentos de física**: eletromagnetismo. v. 3. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
SEARS, F.; YOUNG, H.; FREEDMAN, R A.; ZEMANSKY, M.W. **Física III**: eletromagnetismo. v. 3. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
TIPLER, Paul A. **Física para cientistas e engenheiros**: eletricidade e magnetismo, ótica. v. 2. 4. ed. Janeiro: LTC, 2000.

Bibliografia Complementar

SERWAY, Raymond A. **Física 3 para cientistas e engenheiros com física moderna**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica**: eletromagnetismo. v. 3. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.
ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. **Física**: um curso universitário; campos e ondas. São Paulo: Edgard Blücher, 1972.
LUIZ, Adir Moysés. **Coleção física 3**: eletromagnetismo. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. **Física experimental básica na universidade**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO

Conceitos básicos de computação. Formas de representação de algoritmos; Estrutura sequencial; Estruturas de decisão; Estruturas de repetição; Vetores e matrizes; Funções; Linguagem de programação.
Atividades de laboratório: Conversão de algoritmos em linguagem de programação; Uso de variáveis e constantes; operadores aritméticos, relacionais e lógicos; estruturas condicionais; estruturas de repetição; uso de vetores e matrizes; e uso de funções.

Bibliografia Básica

MANZANO, José A. N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos**: lógica para desenvolvimento de programação. 12. ed. São Paulo: Érica, 2001
LIBERTY, Jesse. **Aprenda em 24 horas C++**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
SCHILDT, Herbert. **C completo e total**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2006.

Bibliografia Complementar

MIZRAHI, Victorine V. **Treinamento em linguagem C++**. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.
DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **C++: como programar**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001
FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de programação**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
SENNE, Edson Luiz. **Primeiro curso de programação em C**. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2009.
BORATTI, I. C.; OLVEIRA, A. B. **Introdução à programação e algoritmos**. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2007.

QUÍMICA INORGÂNICA II

Aspectos Estruturais dos elementos dos grupos 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17 e 18. Elementos de transição e de transição interna. Compostos de coordenação e compostos organometálicos.
Atividades de laboratório: Síntese e caracterização de complexos de metais de transição. Síntese, reatividade e caracterização de compostos organometálicos. Síntese de óxidos e/ou sulfetos.

Bibliografia Básica

SHRIVER, Duward F.; ATKINS, Peter William. **Química inorgânica**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
RUSSEL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1994. 2v.

Bibliografia Complementar

COTTON, F. A.; WILKINSON, G. **Química inorgânica avançada**. Rio de Janeiro: Editorial Limusa-Wiley, 1982.
OHLWEILER, Otto Alcides. **Química inorgânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1971
BROWN, Theodore L.; LeMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E.; BURDGE, Julia R. **Química: ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2005.
ATKINS, E.; LORETTA, J. **Princípios de química**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
KOTZ, J. C.; TREICHEL JÚNIOR, P. **Química e reações químicas**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006. 2v.

QUÍMICA ORGÂNICA II

Radicais livres. Hiperconjugação e ressonância. Mecanismos de reação: conceitos. Mecanismos de substituição nucleofílica e eletrofílica: adição e eliminação. Rearranjos moleculares. Reações de condensação, sínteses e mecanismos SN1 e SN2. Organometálicos.

Bibliografia Básica

SOLOMONS, T. W. G. **Química orgânica**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 2v.
BARBOSA, L. C. D. **Introdução à química orgânica**. São Paulo: Pearson Brasil, 2004.
ALLINGER, N. L., et al. **Química orgânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.

Bibliografia Complementar

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química orgânica**. 13. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
BRUCE, P. Y. **Organic chemistry**. 4. ed. New York: Prentice Hall, 2003
WITTCOFF, H. A.; GREEN, M. M. **Organic chemistry principles and industrial practice**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
MANO, Eloisa Biasotto; SEABRA, Affonso do Prado. **Práticas de química orgânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.
DIAS, A. G.; COSTA, M. A.; GUIMARÃES, P. I. Canesso. **Guia prático de química orgânica**. São Paulo: Interciência, 2004. 2v.

PROJETO INTEGRADO I

Trabalho teórico-prático supervisionado envolvendo as disciplinas do 1º ao 4º.

5º Período

CÁLCULO NUMÉRICO

Soluções de equações algébricas e transcendentais: métodos iterativos. Resolução de sistemas lineares: métodos exatos e iterativos. Aproximação de funções: métodos dos mínimos quadrados. Resolução de equações diferenciais: método das diferenças finitas.

Bibliografia Básica

SPERANDIO, Decio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken. **Cálculo numérico**. Rio de Janeiro: Pearson Brasil, 2003.
RUGGIERO, Márcia A. Gomes. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2. ed. São Paulo: Makron-Books, 1996.
BARROSO, Leônidas Conceição. **Cálculo numérico (com aplicações)**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987

Bibliografia Complementar

PINTO, José Carlos; LAGES, Paulo Laranjeira. **Métodos numéricos em problemas de engenharia química**. São Paulo: E-papers, 2001.
CAMPOS, Ladislau Borges de. **Cálculo numérico**. v. 1. Curitiba: [s. n], 1983
FRANCO, Neide Bertoldi. **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
HUMES, Ana Flora P. de Castro. **Noções de cálculo numérico**. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.
DORN, William S.; McCracken, Daniel D. **Cálculo numérico com estudo de casos em Fortran IV**. Rio de Janeiro: Campus, 1981.
MILNE, William Edmund. **Cálculo numérico**. São Paulo: Polígono, 1968.

ESTATÍSTICA I

Distribuições de Frequência. Medidas Estatísticas. Probabilidade. Variáveis Aleatórias Discretas e Distribuições de Probabilidade. Variáveis Aleatórias Contínuas e Distribuições de Probabilidade. Estimação de Parâmetros. Testes de Hipóteses.

Bibliografia Básica

MONTGOMERY, Douglas C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Rio Janeiro: LTC, 2003.
BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
FONSECA, Jairo S.; MARTINS, Gilberto A. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

Bibliografia Complementar

LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. **Estatística: teoria e aplicações usando o Microsoft® Excel em português**. 3. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2005.
LAPPONI, Juan Carlos. **Estatística usando excel**. 4. ed. São Paulo: Laponi Treinamento, 2005.
COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
SPIEGEL, Murray R. **Estatística**. 3. ed. São Paulo: Makron-Books, 1994.
FARIAS, Alfredo Alves de; CESAR, Cibele Comini; SOARES, José Francisco. **Introdução à estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I

Solicitações internas; tensão e deformação; lei de Hooke; carregamento axial; torção; diagramas de momento fletor, esforço normal e esforço cortante; flexão simples; cisalhamento transversal.

Bibliografia Básica

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON, E. Russell. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.
GERE, James M. **Mecânica dos materiais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

Bibliografia Complementar

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 18. ed. São Paulo: Érica, 2007.
UGURAL, A. C. **Mecânica dos materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
FREITAS NETO, José de Almeida; SPERANDIO JUNIOR, Ernesto. **Exercícios de estática e resistência dos materiais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.
MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 18. ed. São Paulo: Érica, 2007.
TIMOSHENKO, Stephen P. **Resistência dos materiais**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1967.

QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA

Teoria da dissociação e solubilidade dos íons; coeficiente de solubilidade e curva de solubilidade. Propriedades coligativas; fator de Van't Hoof e equilíbrio químico. Efeito do íon comum; equilíbrio ácido base; protólise, tampões. Grupos dos cátions e dos ânions para serem analisados em laboratório.
Atividades de laboratório: Análise de cátions e ânions. Teste de chama. Precipitação. Solubilidade.

Bibliografia Básica

VOGEL, Arthur I. **Química analítica qualitativa**. São Paulo: Mestre Jou, 1981.
BACCAN, N. **Química analítica elementar**. v. 1. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
ATKINS, P.; LORETA, J. **Princípios de química**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Bibliografia Complementar

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
SKOOG, D. A., et al. **Fundamentos da química analítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
VOGEL, Arthur Israel; MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D. **Análise química quantitativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
MAHAN, B. M. **Química: um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
HIGSON, Séamus. **Química analítica**. São Paulo: MacGraw Hill, 2009.

QUÍMICA ORGÂNICA III

Síntese Orgânica: reações de Camissarro, Classen, Fridel-Crafts, Diels-Alder e Wurt, entre outras. Produtos naturais e tópicos especiais em química orgânica.
Atividades de laboratório: Síntese de compostos orgânicos oxigenados e nitrogenados. Síntese de polímeros por adição e condensação. Síntese de corantes.

Bibliografia Básica

SOLOMONS, T. W. G. **Química orgânica**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 2v.
BARBOSA, L. C. D. **Introdução à química orgânica**. São Paulo: Pearson Brasil, 2004.
ALLINGER, N. L., et al. **Química orgânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.

Bibliografia Complementar

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química orgânica**. 13. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
BRUCE, P. Y. **Organic chemistry**. 4. ed. New York: Prentice Hall, 2003.
WITTCOFF, H. A.; GREEN, M. M. **Organic chemistry principles and industrial practice**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
MANO, Eloisa Biasotto; SEABRA, Affonso do Prado. **Práticas de química orgânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.
DIAS, A. G.; COSTA, M. A.; GUIMARÃES, P. I. Canesso. **Guia prático de química orgânica**. São Paulo: Interciência, 2004. 2v.

TERMODINÂMICA APLICADA A ENGENHARIA QUÍMICA

Propriedades Termodinâmica das misturas homogêneas. Equilíbrio de fases. Equilíbrio líquido-vapor. Destilação Flash. Emprego e desenvolvimento de programas computacionais específicos para o cálculo de equilíbrio de misturas.

Atividades de laboratório: Destilação de uma mistura; desenvolvimento de programas computacionais.

Bibliografia Básica

SMITH, J. M. et al. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
SONNTAG, Richard E. **Fundamentos da termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Bibliografia Complementar

ATKINS, P. W; PAULA, J. **Físico-química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 2v.
IENO, Gilberto; NEGRO, Luiz. **Termodinâmica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
VAN WILEN, Gordon J. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
ALBERTY, R. A.; SILBEY, R. J. **Physical chemistry: solutions manual to accompany physical chemistry**. 4. ed. New Jersey: John Wiley Profes., 2005.
PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

6º Período

GESTÃO DE PESSOAS

Civilização tecnológica. Psicologia do trabalho. Diferenças individuais. Motivos e valores sociais. Treinamento e relações humanas no trabalho. Estímulos sociais e produtividade. Orientação e seleção profissional. Educação das relações étnica -

raciais e temáticas relacionadas aos afrodescendentes.

Bibliografia Básica

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
GIL, Antonio Carlos. **Gestão de pessoas: enfoque nos papéis profissionais**. São Paulo: Atlas, 2008.
LACOMBE, Francisco José Masset. **Recursos humanos: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2005.

Bibliografia Complementar

BERGAMINI, Cecília Whitaker. **Motivação nas organizações**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
GOTTMAN, John; DeCLAIRE, Joan. **Relacionamentos**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2003.
DUTRA, Joel Souza. **Gestão de pessoas**. São Paulo: Atlas, 2006.
QUINN, R. E. **Competências gerenciais: princípios e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
RIBEIRO, Antonio de Lima. **Gestão de pessoas**. São Paulo: Saraiva, 2008.

ELETROTÉCNICA

Introdução a eletricidade. Qualidade de Energia. Sistema de Proteção contra descargas atmosféricas. Contratação de energia e tarifação. Equipamentos e dispositivos elétricos empregados em instalações industriais.

Bibliografia Básica

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações elétricas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2002.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Bibliografia Complementar

U. S. NAVY, Bureau of Naval Personnel. **Curso completo de eletricidade básica**. São Paulo: Hemus, 1998

VAN VALKENBURGH. **Eletricidade básica**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1992

CIPELLI, Antônio Marco; MARKUS, Otávio. **Eletricidade**: circuitos em corrente contínua e alternada. São Paulo: Érica, 2002

HELFRICK, Albert D.; COOPER, Willian D. **Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição**. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1994.

BARTKOWIAK, Robert A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

MECÂNICA DOS FLUÍDOS

Estática dos fluidos, lei da continuidade e equação de Bernoulli, viscosidade, dinâmica de fluidos reais, análise dimensional, movimento irrotacional de fluidos incompressíveis, escoamento forçado.

Bibliografia Básica

MUNSON, Bruce R.; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, Theodore H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. v. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

FOX, Robert W.; McDONALD, Alan T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

BRUNETTI, Franco. **Mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2004

Bibliografia Complementar

POTTER, Merle C.; WIGGERT, David. **Mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: Thomson Pioneira, 2003.

STREETER, Victor L.; WYLIE, E. Benjamin. **Mecânica dos fluidos**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

MALISKA, C. R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos**. Rio Janeiro: LTC, 2004.

SINDO KOU, **Transport phenomena and materials processing**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

PERRY, R. H.; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA

Métodos gravimétricos, métodos volumétricos, efeito do íon comum, erros e limite de detecção. Solução padrão, matriz padrão, volumetria ácido base, oxiredução e complexação. Curvas de titulação e indicadores. Análises gravimétricas em laboratório. Decomposição de matéria orgânica, preservação das amostras, eliminação de interferentes. Interferência dos solventes, matrizes e equipamentos.

Atividades de laboratório: Análises gravimétricas e volumétricas. Padronização de soluções. Titulação. Indicadores. Preparação e análise quantitativa de amostras por diferentes métodos.

Bibliografia Básica

VOGEL, Arthur Israel; MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D. **Análise química quantitativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BACCAN, N. **Química analítica elementar**. v. 1. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

Bibliografia Complementar

ATKINS, P.; LORETA, J. **Princípios de química**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

SKOOG, D. A., et al. **Fundamentos da química analítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

VOGEL, Arthur I. **Química analítica qualitativa**. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

MAHAN, B. M. **Química**: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

HIGSON, Séamus. **Química analítica**. São Paulo: MacGraw Hill, 2009.

BIOQUÍMICA

Conceitos Básicos de Biologia, Bioquímica e Microbiologia; Enzimas; Mecanismos de Funcionamento das Células; Principais Caminhos Metabólicos; Estequiometria do Crescimento Microbiano e Formação de Produto. Fotossíntese, fotossistemas e fotofosforilação. Metabolismos e antimetabólitos.

Bibliografia Básica

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 1995.

PELCZAR JÚNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 2v.

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Fundamentos de bioquímica**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Bibliografia Complementar

BORZANI, W., et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 4v.
VOGEL, H.; TODARO, C. **Fermentation and biochemical engineering handbook**. 2. ed. New York: Naves Publ., 1996.
BROCK, T. D., et al. **Biology of microorganisms**. 8. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2001.
KOBLOITZ, M.G.B. **Bioquímica de alimentos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
CAMPBELL, M. K.; FARREL, S. O. **Bioquímica**. v. 1 São Paulo: Cengage Learning, 2006.

ESTEQUIOMETRIA INDUSTRIAL

Balanço material sem reação química, Estequiometria, Balanço material com reação química, cálculos de reciclo, *by-pass* e purga. Balanço de energia.

Bibliografia Básica

HIMMELBLAU, D. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2006.
FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios elementares de processos químicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
DO BRASIL, N. I. **Introdução à engenharia química**. São Paulo: Interciência, 1999.

Bibliografia Complementar

REKLAITIS, G. V. **Introduction to material and energy balance**. New York: John Wiley & Sons, 1983.
SHREVE, R. Noris. **Industria de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
ATKINS, Peter William; JONES, Loretta. **Princípios de química**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

PROJETO INTEGRADO II

Trabalho teórico-prático supervisionado envolvendo as disciplinas do 5º e 6º.

7º Período

ENGENHARIA ECONÔMICA

Economia e mercado: micro e macro economia; Gestão Estratégica de Custos: Fundamentos de custos; Conceito de custo direto e indireto, custos fixos e variáveis; Análise de custo-volume-lucro: ponto de equilíbrio, margem de contribuição e alavancagem operacional; Princípios de custeio de custos, custeio por absorção e variável; Sistemas e método de custos: método dos centros de custos, custeio baseado por atividades- ABC; Engenharia econômica: juros simples e compostos, sistemas de amortizações, indicadores de projetos (VPL, IRR, Payback, EVA, análise de sensibilidade).

Bibliografia Básica

ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. 20. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação**. São Paulo: Atlas, 2007.
BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002

Bibliografia Complementar

KUHNEN, Osmar L.; BAUER, Udibert R. **Matemática financeira aplicada e análise de investimentos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JORDAN, Bradford D. **Princípios da administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
PASSOS, Carlos Roberto Martins; NOGAMI, Otto. **Princípios de economia**. 3 ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GERENCIAMENTO DA PRODUÇÃO

Decisões e o contexto organizacional de PCP. Aspectos estratégicos de PCP. Revisão de conceitos básicos de análise econômica das decisões. Planejamento agregado de produção e programa mestre de produção. Planejamento

das necessidades de materiais e de capacidade - (MRP II). Previsão de demanda. Análise e controle de estoques sob demanda independente. O problema de programação do lote econômico de fabricação - (ELSP). Dimensionamento de lotes de compra sob demanda determinística variável no tempo. Programação e controle no chão de fábrica. Sequenciamento e programação dos trabalhos. Sistemas da produção.

Bibliografia Básica

CORRÊA, H.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento programação e controle da produção**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, H.; GIANESI, I. G. N. **Administração da produção e operações**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, P.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2000.

Bibliografia Complementar

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas 2000.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistemas de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

CHASE, Richard B.; JACOBS, F. Robert; AQUILANO, Nicholas J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TRANSFERÊNCIA DE CALOR

Fundamentos da transferência de calor por condução, convecção e radiação. Mecanismo de transferência de calor por condução, regime permanente e transiente. Camada limite térmica. Convecção forçada. Convecção natural. Análise da influência dos grupos adimensionais. Transferência de calor por radiação.

Bibliografia Básica

INCROPERA, Frank; De WITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e massa**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2003.

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de transporte**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2004.

KREITH, F.; BOHN, M. S. **Princípios de transferência de calor**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

Bibliografia Complementar

SISSOM, Leighton. E; PITTS, Donald R. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte**: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw Hill, 1978

MALISKA, C. R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos**. Rio Janeiro: LTC, 2004.

SINDO, Kou. **Transport phenomena and materials processing**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL I

Introdução dos métodos óticos de análise. Relações entre frequência, comprimento de onda, número de onda e energia. Colorimetria e espectroscopia. Fontes de radiação, detectores e cubetas. Estudo da absorção das radiações no ultravioleta e no visível, lei de Lambert Bier. Espectroscopia no infravermelho. Preparo de amostras reais, abertura de amostras, ataques químicos. Absorção atômica e espectrometria de plasma; transições eletrônicas, energia e saltos quânticos. Análise Termogravimétrica. Calorimetria. Cromatografia.

Atividades de laboratório: Colorimetria. Espectroscopia no UV e visível. Espectroscopia no infravermelho. Absorção atômica. Análise espectroscópica de carbono e enxofre. Análise térmica. Cromatografia gasosa.

Bibliografia Básica

SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRILI, T. C. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 7 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2007.

SKOOG, D. A.; WEST; HOLLER et al. **Fundamentos da Química Analítica**. 1. ed. Editora Cengage Learning, 2005.

HIGSON, Séamus **Química Analítica**. 1ªEd. São Paulo: MacGraw Hill, 2009

Bibliografia Complementar

EWING, G. W. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. 2v.

GALEN, E. W. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 2v.

ROUESSAC, A. **Chemical analysis**: modern instrumentation methods and techniques. 2 Ed. New York: John Wiley & Sons, 2007.

COLEMAN, P. B. **Practical sampling techniques for infrared analysis**. Florida: CRC Press, 1993.
CANEVAROLO JUNIOR, S. **Técnicas de caracterização de polímeros**. SÃO PAULO: Artliber, 2004.

MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL

Matérias-primas de interesse, aditivos, metodologia e cinética dos processos fermentativos. Fermentações industriais, processos, controles e equipamentos. Estudos dos processos lácteos, álcoois, cervejas e outros. Etapas das sínteses protéicas, aminoácidos, detoxicação de amônia e ciclos do ácido glicossídeo.

Bibliografia Básica

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 1995.
PELCZAR, JÚNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 2v.
VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Fundamentos de bioquímica**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Bibliografia Complementar

BORZANI, W., et al. **Biotechnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 4v.
VOGEL, H.; TODARO, C. **Fermentation and biochemical engineering handbook**. 2. ed. New York: Naves Publ., 1996.
BROCK, T. D., et al. **Biology of microorganisms**. 8. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2001.
KOBELITZ, M. G. B. **Bioquímica de alimentos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
CAMPBELL, M. K.; FARREL, S. O. **Bioquímica**. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

PROCESSOS INDUSTRIAIS INORGÂNICOS

Águas, sais de sódio, enxofre, indústrias do nitrogênio, fosfatos e fertilizantes, pigmentos, siderurgia, metalurgia de metais ferrosos e de não ferrosos.

Bibliografia Básica

SHREVE, R. Noris. **Industria de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
SHRIVER, Duward F.; ATKINS, Peter William. **Química inorgânica**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
CALLISTER JÚNIOR, Wilian D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

ARAÚJO, L. A. **Manual de siderurgia**. v. 1. São Paulo: Arte & Ciência, 1997
RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. A. **Tratamento de água**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.
CHIAVERINI, V. **Metalurgia do pó**. São Paulo: ABM, 2001
BUZZONI, H. A. **Galvanoplastia**. São Paulo: Ícone, 1991.
PERRY, R. H.; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

8º Período

FUNDAMENTOS DA QUALIDADE

Evolução dos conceitos de qualidade; o papel do ser humano na gestão de qualidade; técnicas de gestão pela qualidade: PDCA, benchmarking, gerenciamento das melhorias, gerenciamento das diretrizes, metodologia para solução de problemas, programa CCQ, programa 5S.

Bibliografia Básica

PALADINI, Edson P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000.
MELLO, Carlos Henrique Pereira; SILVA, Carlos Eduardo Sanches da; TURRIONI, João Batista; SOUZA, Luiz Gonzaga Mariano de. **ISO 9001:2000**. São Paulo: Atlas, 2002.
CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

Bibliografia Complementar

ALVAREZ, Maria E. B. **Administração da qualidade e da produtividade**. São Paulo: Atlas, 2001.
COSTA, Antonio Fernando Branco; EPPRECHT, Eugenio Kahn; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Controle estatístico de qualidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
PALADINI, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2007.

PALADINI, Edson Pacheco; BOUER, Gregório; FERREIRA, José Joaquim do Amaral; CARVALHO, Marly Monteiro de. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Criando a cultura seis sigma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

CÁLCULO DE REATORES

Cinética das reações homogêneas. Introdução ao Cálculo de Reatores. Equações básicas dos reatores. Comparação de reatores de mistura e tubular. Combinação de reator tubular e de mistura. Reatores ideais não isotérmicos. Reatores não ideais. Catálise Heterogênea.

Bibliografia Básica

LEVENSPIEL, Octave. Engenharia das reações químicas. 3ª Ed. SAO PAULO: Blucher, 2007.
ROBERTS, George W. **Reações Químicas e Reatores Químicos**. São Paulo: LTC, 2008.
FOGLER, H.S., Elementos da Engenharia de Reações Químicas. 4ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia Complementar

MISSEN, R.W.; MIMS, C.A.; SAVILLE, B.A. **Introduction to Chemical Reaction Engineering and Kinetics** John Wiley and Sons, 1998.
FELDER, R.M.; ROUSSEAU, R.W. **Princípios Elementares de Processos Químicos**. 3. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
CASTELLAN, Gilbert. **Fundamentos de físico-química**. São Paulo: LTC, 2001.
HIMMELBLAU, D. Engenharia química: princípios e cálculos. 7. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2006.
PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

TRANSFERÊNCIA DE MASSA

Fundamentos de Transferência de massa. 1ª Lei de Fick. O coeficiente de difusão. Transferência de massa por convecção. Difusão molecular em estado estacionário. Difusão molecular em regime transiente. Transferência de massa por convecção. Transferência de massa interfacial. Correlações para a transferência de massa por convecção.

Bibliografia Básica

CREMASCO, M. A. **Fundamentos de transferência de massa**. Campinas: UNICAMP, 1998.
INCROPERA, Frank; De WITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e massa**. 6. edição. São Paulo: LTC, 2008.
BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de transporte**. São Paulo: LTC, 2004.

Bibliografia Complementar

SISSOM, Leighton. E; PITTS, Donald R. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
WELTY, J. R.; WILSON, R. E.; WICKS, C. E. **Fundamentals of momentum, heat and mass transfer**. New York: John Wiley & Sons, 1976.
CUSSLER, E. L. **Diffusion: mass transfer in fluid systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa**. São Paulo: McGraw Hill, 1978
BRAGA FILHO, W. **Fenômenos de transporte**. São Paulo: LTC, 2004.

OPERAÇÕES UNITÁRIAS I

Sólidos particulados, escoamento sólido-fluido, escoamento através de sólidos particulados. Leito fixo, torta e leito poroso. Bombas e compressores. Agitação e Mistura. Ciclones e centrífugas.

Bibliografia Básica

FOUST, A. S., et al. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
MASSARANI, G. **Fluidodinâmica em Sistemas Particulados**. 2ed. Rio de Janeiro: E-paper, 2002.
BIRD, R. B. et al. **Fenômenos de transporte** (BIRD). Rio de Janeiro: LTC, 2004.

Bibliografia Complementar

McCABE, W. L.; SMITH, J. C. ; HARRIOT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**. 7th Ed. McGraw-Hill, 2004
NUNHEZ, José Roberto. **Agitação e Mistura na Indústria**. 1ª. ed. São Paulo: LTC, 2007.
PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.
GRISKEY, R. G. **Transport phenomena and unit operations: a combined approach**. New Jersey: Wiley-Interscience, 2002.
FREIRE, J.T; SILVEIRA, A.M. Fenômenos de Transporte em Sistemas Particulados. São Carlos: EdUFSCar, 2009.

TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS

Composição e concentração das águas residuais, sistemas de medição e amostragem. Tratamento para o abastecimento e potabilidade. Tratamento primário, caixas separadoras de água e óleo, sedimentação. Digestão anaeróbia, digestão aeróbia, lodo ativado. Secagem do lodo. Oxidação total, filtração biológica, valo de oxidação, lagoas de estabilização. Autodepuração dos corpos d'água. Processos físico-químicos, biológicos, ultrafiltração, resinas de troca iônica e processos avançados de oxidação.

Atividades de laboratório: Determinação de pH, alcalinidade, sólidos, turbidez, DBO, DQO, nitrogênio (nitritos e nitratos) e coliformes de água e esgoto (efluentes).

Bibliografia Básica

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade de água e ao tratamento de esgoto**. v. 1. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

VON SPERLING, M. **Princípio básico do tratamento de esgotos**. v.2. 6. reimpressão. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

Bibliografia Complementar

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo. edUSP, 1980.

TCHOBANOGLOUS, George; BURTON, Franklin L.; STENSEL, H. David. (cols.) **Wastewater engineering: treatment and reuse**. 4. ed. New York: MacGraw Hill, 2003.

VON SPERLING, M. **Lagoas de estabilização**. v. 3. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

VON SPERLING, M. **Lodos ativados**. v. 4. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

BRAILE, Pedro Marcio; Cavalcanti, Jose. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo. CETESB, 1993.

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS

Petróleo: origem, distribuição, reservas, refino, reforma, aromatização e craking. Óleos e gorduras, açúcar e amido, celulose, corantes, borrachas, fibras sintéticas, plásticos, curtume e indústria de fermentação.

Bibliografia Básica

SHEREVE, R. N.; BRINK JÚNIOR, J. A. **Indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

THOMAS, J.E. **Fundamentos da engenharia de petróleo**. São Paulo: Interciência, 2004.

COUTINHO, F. M.B.; OLIVEIRA, C.M.F. **Reações de polimerização em cadeia**. RIO DE JANEIRO: Interciência, 2006.

Bibliografia Complementar

BRYDSON, J. A. **Plastics Materials**. 7ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999.

WEISSERMEL, K.; ARPE, H.J. **Industrial Organic Chemistry**, 4th Ed. New York: Wiley-VCH, 2003.

LIBBY, C. E. **Pulp and paper science and technology**. New York: McGraw-Hill, 1970.

VOGEL, H.; TODARO, C. **Fermentation and biochemical engineering handbook**. 2. ed. New York: Naves Publ., 1996.

CORREA, O. L. S. **Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2003.

PROJETO INTEGRADO III

Trabalho teórico-prático supervisionado envolvendo as disciplinas do 7º e 8º.

9º Período

GESTÃO AMBIENTAL PARA ENGENHARIA

Valores ambientais: sociedade e natureza, a problemática da civilização industrial, os riscos ecológicos da modernidade, globalização e sustentabilidade. Desenvolvimento sustentável. Estratégias de gestão ambiental. A gestão ambiental frente ao desenvolvimento dos setores produtivos.

Bibliografia Básica

DONNAIRE, D. **A gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

ALMEIDA, J. R.; CAVALCANTI Y.; MELLO C. S. **Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**. Rio de Janeiro: Thex, 2001.

BRAGA, B. et al. **Introdução a engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2005

Bibliografia Complementar

MOURA, Luiz Antônio Abdalla. **Qualidade e gestão ambiental**. São Paulo: Juarez Oliveira, 2002

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.001**: sistemas de gestão ambiental - especificações e diretrizes.. Rio de Janeiro, 1996. 14p.

HARRINGTON, James H.; KNIGHT, Alan. **A implementação da ISO 14.000**: como atualizar o SGA com eficácia. São Paulo: Atlas, 2001.

ALMEIDA, J. R. **Gestão ambiental**. Rio de Janeiro, Thex, 2008 .

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócio focadas na realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 2002.

SIMULAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS

Simulação de processos. Modelos matemáticos e físicos. Simulação de processos por computador. Regulação e Controle de processos. Comportamento dinâmico de processos. Projeto de sistemas de controle por realimentação no domínio do tempo e de Laplace.

Bibliografia Básica

PERLIGEIRO, C.A.G. **Engenharia de Processos - Análise, Simulação, Otimização e Síntese de Processos Químicos**, Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 2002.

OGATA, K. **Projeto de Sistemas Lineares com Matlab**, Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1996.

GARCIA, C. **Modelagem e Simulação de Processos Industriais e Sistemas Eletromecânicos**, São Paulo: EDUSP, 2008.

Bibliografia Complementar

FINLAYSON, Bruce A. **Introduction to Chemical Engineering Computing**. New York: Wiley, 2006.

RICE, R.G.; DO, D. D. **Applied mathematics and modeling for chemical engineers**. New York: John Wiley & Sons, 1995.

SEBORG, D. E.; EDGAR, T. F.; MELLICHAMP, D. A. **Process dynamics and control**. New York: IE-Wiley, 1989.

KWONG, W.H. **Introdução ao controle de Processos Químicos com Matlab**, São Carlos: EDUFSCAR, 1995.

OGATA, K. **Solução de Problemas de Engenharia de Controle com Matlab**, Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1997.

OPERAÇÕES UNITÁRIAS EXPERIMENTAL I

Realização de práticas de laboratório envolvendo conceitos de fenômenos de transferência e operações unitárias de quantidade de movimento e calor, com montagem, medição e análise dos resultados.

Atividades de laboratório: Determinação do número de Reynolds crítico: Visualização do tipo de escoamento e Determinação do Fator de atrito em função do Reynolds. Cálculo da Perda de Carga em Tubulações e acessórios hidráulicos. Calibração de um Medidor de Vazão. Obtenção do Perfil de Temperatura em barras de seção circular uniforme. Determinação do Coeficiente Convectivo Natural de Transferência de Calor. Determinação do Coeficiente Convectivo de Transferência de Calor em Corpos Submersos. Obtenção da Curva Característica de uma Bomba centrífuga. Filtração a Pressão constante. Ensaios de Sedimentação. Fluidização. Cálculos da Perda de Carga em Leito Poroso. Determinação do Coeficiente de Transferência de Calor por Convecção Forçada em túnel de vento.

Bibliografia Básica

FOUST, A. S., et al. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

MASSARANI, G. **Fluidodinâmica em Sistemas Particulados**. 2ed. Rio de Janeiro: E-paper, 2002.

BIRD, R. B. et al. **Fenômenos de transporte** (BIRD). Rio de Janeiro: LTC, 2004.

Bibliografia Complementar

McCABE, W. L.; SMITH, J. C. ; HARRIOT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**. 7th Ed. McGraw-Hill, 2004

NUNHEZ, José Roberto. **Agitação e Mistura na Indústria**. 1ª. ed. São Paulo: LTC, 2007.

PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

GRISKEY, R. G. **Transport phenomena and unit operations**: a combined approach. New Jersey: Wiley-Interscience, 2002.

FREIRE, J.T; SILVEIRA, A.M. **Aplicações em Sistemas Particulados**. São Carlos: EdUFSCar, 2009.

OPERAÇÕES UNITÁRIAS II

Destilação diferencial, destilação multi-componente. Absorção. Extração. Evaporadores. Secagem e Umidificação. Geração de vapor.

Bibliografia Básica

FOUST, A. S., et al. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
BLACKADDER; NEDDERMAN. **Manual de operações unitárias**. São Paulo: Hemus, 2004.
CREMASCO, M. A. **Fundamentos de transferência de massa**. Campinas: UNICAMP, 1998.

Bibliografia Complementar

PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.
GRISKEY, R. G. **Transport phenomena and unit operations: a combined approach**. New Jersey: Wiley-Interscience, 2002.
COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Chemical engineering: practical technology and separation processes**. 4. ed. v. 2. London: Butterworth-Heinemann, 1993.
McCABE, W. L.; SMITH, J. C. ; HARRIOT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2004.
SMITH, J. M., et al. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

Consolidar os conhecimentos auferidos no Curso com o objetivo de desenvolver a capacitação e autoconfiança do aluno na concepção, implementação e avaliação de soluções em uma situação real na área da engenharia química. Nesta etapa será definido um tema em conjunto com um professor orientador, efetuado um levantamento bibliográfico e será proposto um experimento.

ELETIVA I

Disciplina a ser definida durante o desenvolvimento do curso.

10º Período

EMPREENDEADORISMO

O empreendedor, o intraempreendedor e suas características. Detecção de oportunidades. Plano de negócio. Incubadoras tecnológicas. Seminários com empresários.

Bibliografia Básica

DEGEN, Ronald J.; MELLO, Álvaro A. A. **O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.
DORNELAS, José C. A. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
ANGELO, E. B. **Empreendedor corporativo**. São Paulo: Negócios, 2003

Bibliografia Complementar

DOLABELA, Fernando; CHAGAS, Fernando C. D. **O segredo de Luísa: uma idéia, uma paixão e um plano de negócios**. São Paulo: Cultura, 1999.
LONGENECKER, Justin G.; MOORE, Carlos W.; PETTY, J. Willian. **Administração de pequenas empresas**. São Paulo: Makron Books, 1997.
FERNANDES, Bruno Henrique Rocha; BERTON, Luiz Hamilton. **Administração estratégica**. São Paulo: Saraiva, 2005.
MARCONDES, Reynaldo Cavalheiro; BERNARDES, Cyro. **Criando empresas para o sucesso**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
DRUCKER, Peter F. **Inovação e espírito empreendedor (Entrepreneurship)**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL

Considerações básicas de filosofia e de ética. Legislação Profissional. Teoria Geral do Direito, Direito Público, Direito Privado e Direito de Terceira Geração.

Bibliografia Básica

MASIP, Vicente. **Ética, caráter e personalidade: consciência individual e compromisso social**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 2002.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. **Legislação profissional**. : [S.1. : s.n.], 2008.

CARRION, Valentin. **Comentários à consolidação das leis do trabalho**. 34. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

Bibliografia Complementar

FÜHRER, Maximilianus C. A.; MILARÉ, Edis. **Manual de direito público e privado**. 14 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

SÁ, Antonio Lopes. **Ética geral e profissional**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004

MARTINS, Sérgio Pinto. **Curso de direito do trabalho**. 5. ed. São Paulo: Dialética, 2009.

MARTINS, Sérgio Pinto. **Direito do trabalho**. 21. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, Sérgio Pinto. **Instituições de direito público e privado**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OPERAÇÕES UNITÁRIAS EXPERIMENTAL II

Realização de práticas de laboratório envolvendo conceitos de fenômenos de transferência e operações unitárias de quantidade de calor e massa, com montagem, medição e análise dos resultados.

Atividades de laboratório: Trocador de Calor a Placas. Ensaio de Secagem - Determinação das curvas de secagem.

Difusão molecular em gases. Torre de Umidificação. Coluna de Destilação. Adsorção em carvão ativo.

Determinação do Coeficiente Convectivo de Troca de Massa (Sistema Sólido-Gás).

Bibliografia Básica

FOUST, A. S., et al. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

BLACKADDER; NEDDERMAN. **Manual de operações unitárias**. São Paulo: Hemus, 2004.

CREMASCO, M. A. **Fundamentos de transferência de massa**. Campinas: UNICAMP, 1998.

Bibliografia Complementar

PERRY, R. H; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Perry's chemical engineers handbook**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1997.

GRISKEY, R. G. **Transport phenomena and unit operations: a combined approach**. New Jersey: Wiley-Interscience, 2002.

COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Chemical engineering: practical technology and separation processes**. 4. ed. v. 2. London: Butterworth-Heinemann, 1993.

McCABE, W. L.; SMITH, J. C. ; HARRIOT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2004.

SMITH, J. M., et al. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007

PROJETO DE PROCESSOS

Propriedades estatísticas de um sistema. Instrumentação de vazão, nível e pressão. Instrumentação de processos e normas ISO. Etapas de um projeto, introdução a análise econômica dos projetos. Documentos de coordenação interna, fluxogramas de processo, engenharia e instrumentação. Folhas de especificação, lay out, desenhos de tubulações, reatores, compressores, bombas, válvulas e requisição de material.

Bibliografia Básica

FELDER, R.M.; ROUSSEAU, R.W. **Princípios Elementares de Processos Químicos**. 3. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MACINTYRE, A. J. **Equipamentos industriais e de processo**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. **Controle automático de processos industriais**. 2ªEd., São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

Bibliografia Complementar

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000

TELLES, P.C.S. **Materiais para Equipamentos de Processo**, 6ªEd., São Paulo: Interciência, 2003.

TELLES, P. C. S. **Tubulações industriais: Cálculo**. 9ªEd., Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TELLES, P. C. S. **Tubulações industriais: materiais, projeto e montagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

SHEREVE, R. N.; BRINK JÚNIOR, J. A. **Indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

CAMPOS, M.C.M.M.; TEIXEIRA, H.C.G. **Controle Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**, Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 2006.

CORROSÃO

Oxidação e redução, potencial dos eletrodos, pilhas eletroquímicas, formas, mecanismos, velocidade e meios de

corrosão. Corrosão galvânica, eletrolítica, seletiva e microbiana. Corrosão associada à temperatura e trabalho mecânico. Revestimentos, proteção catódica e proteção anódica.
Atividades de laboratório: Reações de óxi-redução em metais, pilhas eletroquímicas, determinação de potenciais. Galvanização (zincagem).

Bibliografia Básica

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
RAMANATHAN, L.V. **Corrosão e seu controle**. São Paulo: Hemus, 2004.
DUTRA, A.; NUNES, L. **Proteção catódica: técnica de combate à corrosão**. 4. ed. São Paulo: Interciência, 2006.

Bibliografia Complementar

DILLON, C. P. **Corrosion control in the chemical process industries**. New York: McGraw-Hill, 1990.
JONES, Denny A. **Principles and prevention of corrosion**. 2. ed. New York: Prentice-Hall International, 1996.
ROBERGE, P.R. **Handbook of corrosion engineering**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2000.
TELLES, P. C. S. **Materiais para equipamentos de processos**. 6. ed. São Paulo: Interciência, 2003.
WOLYNEC, S. **Técnicas eletroquímicas em corrosão**. São Paulo: EDUSP, 2003.
NUNES, L.P. **Fundamentos de resistência à corrosão**. São Paulo: Interciência, 2007.
SILVA, Paulo Furtado **Pintura anticorrosiva dos metais**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

Consolidar os conhecimentos auferidos no Curso com o objetivo de desenvolver a capacitação e autoconfiança do aluno na concepção, implementação e avaliação de soluções em uma situação real na área de engenharia química. Nesta etapa será implementado um experimento definido na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I. A avaliação será realizada através da análise de uma monografia produzida pelo aluno e respectiva defesa em banca examinadora.

ELETIVA II

Disciplina a ser definida durante o desenvolvimento do curso.

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DISCIPLINAS ELETIVAS

O aluno poderá optar pelas disciplinas propostas a seguir ou por outras disciplinas de 4 créditos oferecidas por outros cursos do IST, desde que sejam aprovadas pelo colegiado do curso.

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL II

Ressonância magnética nuclear, análise termogravimétrica, espectroscopia de carbono 13 e de hidrogênio. Difração de raios-X, EDX, microscopia eletrônica de transmissão e de varredura. Elétrons Auger, microscopia de tunelamento e de força atômica. Métodos potenciométricos; amperometria, condutimetria, separação por eletrolise.

Bibliografia Básica

CANEVAROLO JUNIOR, S. **Técnicas de caracterização de polímeros**. São Paulo: Artliber, 2004.
SKOOG, D. A., et al. **Fundamentos da química analítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2005.
HIGSON, Séamus. **Química analítica**. São Paulo: MacGraw Hill, 2009.

Bibliografia Complementar

EWING, G. W. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. 2v.
GALEN, E. W. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 2v.
ROUESSAC, A. **Chemical analysis: modern instrumentation methods and techniques**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2007.
COLEMAN, P. B. **Practical sampling techniques for infrared analysis**. Florida: CRC Press, 1993.
SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRILI, T. C. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2007.

GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Administração e Planejamento; Gerenciamento de Projetos PMI/PMBOK; Técnicas & Ferramentas; Softwares aplicativos (PMIS); Gerenciamento de Custos; Gerenciamento de Riscos; Acompanhamento & Encerramento; Fornecedores & Contratos; Aspectos do Projeto.

Bibliografia Básica

VARGAS, Ricardo. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 5. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2003.
MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Administração de projetos**: como transformar idéias em resultados. São Paulo: Atlas, 2002.
MENEZES, Luis César de Moura. **Gestão de projetos**. São Paulo: Atlas, 2003.

Bibliografia Complementar

A GUIDE to the project management body of knowledge - PMBOK Guide. 2000 edition, Project Management Institute - PMI, 1996.
GRAY, C.F.; LARSON, E.W. **Gerenciamento de Projetos: O processo gerencial**, São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
MONTEIRO, E.; MONTEIRO, R. **Projetos -Como fazer e gerenciar usando a informática**, Florianópolis: Visual Books, 2004
COHEN, Dennis J.; GRAHAM, Robert J.. **Gestão de projetos MBA executivo**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
CLEALAND, D. I. **Gerência de projetos**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2002.

ESTATÍSTICA II

Correlação e Regressão Linear Simples. Regressão Linear Múltipla. ANOVA. Planejamento de Experimentos. Estatística Não Paramétrica.

Bibliografia Básica

MONTGOMERY, Douglas C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Rio Janeiro: LTC, 2003.
BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
FONSECA, Jairo S. MARTINS, Gilberto A. **Curso de estatística**. 6. edição. São Paulo: Atlas, 1996.

Bibliografia Complementar

LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. **Estatística**: teoria e aplicações usando o Microsoft® Excel em português. 3. ed. Rio de Janeiro, LTC. 2005.
LAPPONI, Juan Carlos. **Estatística usando excel**. 4. ed. São Paulo: Laponi Treinamento, 2005.
COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
SPIEGEL, Murray R. **Estatística**. 3. ed. São Paulo: Makron-Books, 1994.
FARIAS, Alfredo Alves de; CESAR, Cibele Comini; SOARES, José Francisco. **Introdução à estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Aspectos gerais de tecnologia de alimentos. Limpeza e sanitização das indústrias de alimentos. Acondicionamento e embalagens para alimentos. Métodos de conservação e controle de qualidade do leite, carne, frutas e seus derivados.

Bibliografia Básica

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. **Biotecnologia Industrial** - Vol.4: São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2001.
ANDRADE, N.J. **Higiene na Industria de Alimentos** São Paulo: Varela, 2008.

Bibliografia Complementar

RIBEIRO, E.P.; SÉRAVALLI, E.A.G. **Química de Alimentos**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2007.
GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Livraria Nobel S.A, 1997.
OLIVEIRA, M. N. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. São Paulo: Atheneu, 1999.
KOBELITZ, M.G.B. **Bioquímica de Alimentos** 1ªEd. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
VOGEL, H.; TODARO, C. **Fermentation and biochemical engineering handbook**. 2. ed. New York: Naves Publ., 1996.

TECNOLOGIA DAS FERMENTAÇÕES

Introdução à biotecnologia. Processos fermentativos: classificação, etapas do processo, esterilizações, tipos de fermentadores, agitação e controle. Cinética de processos. Reatores biológicos. Controle de qualidade dos produtos. Produtos lácteos fermentados. Bebidas fermentadas e destiladas. Produção de álcool combustível. Atividades de laboratório: Desenvolvimento de processos fermentativos.

Bibliografia básica

PELCZAR, JÚNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 2v.
BORZANI, W., et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 4v.
BARUFFALDI, R; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1999.

Bibliografia complementar

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de bioquímica. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 1995.
VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: Artmed, 2000.
VOGEL, H.; TODARO, C. Fermentation and biochemical engineering handbook. 2. ed. New York: Naves Publ., 1996.
BROCK, T. D., et al. Biology of microorganisms. 8. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2001.
KOBELITZ, M.G.B. Bioquímica de Alimentos 1ªEd. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

TÓPICOS ESPECIAIS DA ENGENHARIA QUÍMICA

Análise de casos industriais relacionados a tópicos atuais e relevantes da Engenharia Química.

Bibliografia Básica

A ser definida por ocasião da oferta da disciplina.

Bibliografia Complementar

A ser definida por ocasião da oferta da disciplina.

SÍNTESE DE POLÍMEROS

Mecanismos de polimerização e copolimerização. Técnicas de polimerização. Reações de modificação química de polímeros. Reatores e plantas industriais.

Atividades de laboratório: Técnicas de purificação de monômeros; Síntese de polímeros envolvendo poliadições; Síntese de polímeros envolvendo policondensações; Técnicas de purificação de polímeros.

Bibliografia Básica:

BRYDSON, J.A. **Plastic materials** 6.ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1995
MANO, E.B.; DIAS, M.L.; OLIVEIRA, C.M. **Química experimental de polímeros** São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
COUTINHO, F.; OLIVEIRA, C.M. **Reações de polimerização em cadeia: mecanismo e cinética**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

Bibliografia Complementar:

CANEVAROLO JUNIOR, S.V. **Ciência de Polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros**. São Paulo: Artliber, 2002.
SOLOMONOS, T.W.G. **Química Orgânica** 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
MORRISON, R.; BOYD, R. **Química Orgânica**. 6 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
MANO, E.B. **Introdução a polímeros**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
BILMEYER JUNIOR, F.W. **Textbook of polymer science**. 3 ed. New York: John Wiley, 1984.

DISCIPLINAS OPTATIVAS

ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS

Língua de sinais e conceito, mais terminologia Surdo x mudo. História da educação dos surdos no Brasil e no Mundo. Alfabeto Manual. Vocabulário das Classes Semânticas (Cores, vestuários, animais, alimentos, família e outros). Gramática (pronomes, verbos e adjetivos). Vocabulário (horas, profissões, lugares públicos, lateralidade, cidades, estados, países, economia, utensílios domésticos). Sistema de transcrição para Libras. Interpretação de frases.

Bibliografia Básica

FRIZANCO, Mary L. E.; SARUTA, Flaviana da S.; HONORA, Marcia. **Livro ilustrado de língua brasileira de sinais**. São Paulo: Ciranda Cultural, 2009.
QUADROS, R. M. **Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos**. Porto Alegre: Artmed. 2004.
SOUZA, Regina M. de. **Educação de surdos**. São Paulo: Summus, 2007.

Bibliografia Complementar

ALMIRALL, Carme Basil; SORO-CAMATS, Emili; BULTÓ, Carme Rosell. **Sistema de sinais e ajudas técnicas para a comunicação alternativa e a escrita: princípios teóricos e aplicações**. São Paulo: Santos, 2003.

BOTELHO, Paula. **Linguagem e letramento na educação dos surdos**. São Paulo: Autêntica, 2002.

BRASIL. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. Secretaria de Educação Especial; Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos. Brasília: MEC; SEESP, 2004.

BRASIL. **Ensino da língua portuguesa para surdos**: caminhos para a prática pedagógica. Brasília: MEC; SEESP, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Brasília: MEC; SEESP, 2001.

GOLDFELD, M. **A criança surda**: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista. São Paulo: Plexus, 1997.

6 QUADRO DE CARGAS HORÁRIAS POR SEMESTRE

DISCIPLINAS		CÓD.	CARGA HORÁRIA (horas aula)		PRÉ- REQUISITO
			Semanal	Total	Cód.
1º Período	Cálculo I	CE375	6	120	-
	Geometria Analítica	CE376	4	80	-
	Química Geral	CE388	4	80	-
	Introdução à Engenharia Química	EQ068	2	40	-
	Desenho Técnico	MC399	4	80	-
Total			20	400	-
2º Período	Cálculo II	CE377	6	120	CE375
	Física I	CE379	4	80	-
	Álgebra Linear	CE378	2	40	-
	Metodologia Científica	CH235	2	40	-
	Comunicação e Expressão	CH234	2	40	-
	Química Orgânica I	CE395	4	80	CE388
Total			20	400	-
3º Período	Cálculo III	CE381	4	80	CE377
	Ciência dos Materiais	MA081	4	80	CE388
	Mecânica Geral I	MC401	4	80	CE379
	Química Inorgânica I	EQ069	4	80	CE388
	Físico-Química	EQ070	4	80	-
Total			20	400	-
4º Período	Cálculo IV	CE386	4	80	CE377
	Física III	CE383	4	80	-
	Introdução à Programação	IN299	4	80	-
	Química Inorgânica II	EQ071	3	60	-
	Química Orgânica II	CE396	3	60	CE395
	Projeto Integrado I	EQ072	2	40	***
Total			20	400	-
5º Período	Cálculo Numérico	CE387	2	40	CE377
	Estatística I	CE384	4	80	-
	Resistência dos Materiais I	MC402	4	80	MC401
	Química Analítica Qualitativa	EQ073	2	40	CE388
	Química Orgânica III	EQ074	4	80	CE396
	Termodinâmica Aplicada a Engenharia Química	EQ075	4	80	CE377
Total			20	400	-

6º Período	Gestão de Pessoas	AD757	2	40	-
	Eletrotécnica	EL362	2	40	-
	Mecânica dos Fluidos	MC409	4	80	CE381
	Química Analítica Quantitativa	EQ076	3	60	CE388
	Bioquímica	EQ077	3	60	CE395
	Estequiometria Industrial	EQ078	4	80	EQ070
	Projeto Integrado II	EQ079	2	40	***
Total			20	400	-
7º Período	Engenharia Econômica	AD756	4	80	-
	Gerenciamento da Produção	MC412	2	40	-
	Transferência de Calor	MC421	4	80	CE381
	Química Analítica Instrumental I	EQ080	4	80	-
	Microbiologia Industrial	EQ081	4	80	-
	Processos Industriais Inorgânicos	EQ082	2	40	-
Total			20	400	-
8º Período	Fundamentos da Qualidade	QP126	2	40	-
	Cálculo de Reatores	CE398	4	80	-
	Transferência de Massa	EQ083	3	60	-
	Operações Unitárias I	CE399	4	80	MC409
	Tratamento de Efluentes Industriais	EQ084	3	60	-
	Processos Industriais Orgânicos	EQ085	2	40	-
	Projeto Integrado III	EQ086	2	40	***
Total			20	400	-
9º Período	Gestão Ambiental para Engenharia	AD761	2	40	-
	Simulação e Controle de Processos	EQ087	4	80	-
	Operações Unitárias Experimental I	CE400	4	80	CE399
	Operações Unitárias II	CE401	4	80	EQ075
	Trabalho de Conclusão de Curso I	EQ088	2	40	*
	Eletiva I	-	4	80	-
Total			20	400	-
10º Período	Empreendedorismo	AD763	2	40	-
	Legislação Profissional	AD768	2	40	-
	Operações Unitárias Experimental II	CE402	2	40	CE401
	Corrosão	EQ089	2	40	CE388
	Projeto de Processos	EQ090	4	80	-
	Trabalho de Conclusão de Curso II	EQ091	4	80	EQ088
	Eletiva II	-	4	80	-
Total			20	400	-
-	Atividades Complementares	-	-	80	
-	Estágio Supervisionado	EQ092	4	400	**
Total			204	4.480	-
Eletivas	Química Analítica Instrumental II	EQ093	4	80	-
	Gerenciamento de Projetos	AD764	4	80	-
	Estatística II	CE403	4	80	-

Opta- tivas	Tecnologia de Alimentos	EQ095	4	80	-
	Tecnologia das Fermentações	EQ111	4	80	-
	Tópicos Especiais da Engenharia Química	EQ113	4	80	-
	Síntese de Polímeros	PL150	4	80	-
	Estágio não Obrigatório	EST002	1	4.000	-
	Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS	CH236	2	40	-

* 150 créditos concluídos;

** 170 créditos concluídos.

*** As disciplinas Projeto Integrado I, II e III somente poderão ser cursados após a conclusão de, no mínimo, 40, 80 e 120 créditos, respectivamente.



ENQ4100270 – Circularidade e Engenharia de Polímeros

Esta unidade curricular está dividida em cinco blocos fundamentais: (i) Panorama e Terminologia; (ii) Monômeros e Polímeros Sustentáveis; (iii) Processos Limpos para a Produção de Resinas Poliméricas; (iv) Processamento de Resinas Recicladas e Sustentáveis; (v) Técnicas de Reciclagem. Assim, pretende-se abranger os principais tópicos relacionados aos conceitos de circularidade e sustentabilidade aplicados às tecnologias de produção e processamento de polímeros, bem como discutir o reaproveitamento dos resíduos para obtenção de produtos com valor agregado.

Em um primeiro momento da disciplina (bloco um) os alunos deverão compreender os significados das principais terminologias usadas nas áreas de sustentabilidade e economia circular, bem como estudar alguns indicadores e modelos de negócio que podem ser usados nas áreas de produção e processamento de monômeros e polímeros. Em seguida (bloco dois) os alunos vão conhecer vários dos monômeros que podem ser obtidos por rotas químicas sustentáveis e renováveis, assim como compreender os processos de polimerização envolvidos. Serão então discutidas as principais características e diferenças entre os diversos tipos de processos e materiais verdes, biodegradáveis e de origem biológica que podem ser usados em aplicações comerciais relevantes. Posteriormente (bloco três) serão discutidos alguns processos limpos que podem ser empregados na manufatura de materiais poliméricos, caracterizando de forma comparativa os ganhos ambientais relativos dos diferentes processos. No quarto bloco serão apresentadas as principais técnicas usadas para processamento de materiais poliméricos, enfatizando-se também de forma comparativa as características ambientalmente amigáveis dos diferentes processos e a sensibilidade ao uso de materiais reciclados e de origem renovável. Finalmente (bloco cinco) serão apresentados os diferentes tipos de técnicas de reciclagem que podem ser aplicados para valorização de resíduos sólidos urbanos, em particular dos resíduos plásticos, e os potenciais relativos para obtenção de produto com maior valor agregado.



É importante ressaltar que o processo de ensino e aprendizado apresentado permite obter como principal produto a capacitação técnica em áreas relevantes do conhecimento, que incluem: (i) a formulação de estratégias circulares e sustentáveis para a produção de materiais; (ii) o enquadramento dos materiais poliméricos e respectivos processos de produção de acordo com uma abordagem de economia circular; (iii) a seleção de métodos para reaproveitamento dos resíduos poliméricos; (iv) a especificação de processos limpos para produção e aplicação de polímeros; dentre outros.

Ao longo do desenvolvimento desta disciplina serão apresentadas e propostas algumas atividades acadêmicas para serem executadas de forma individual e colaborativa, com utilização de casos com situações desafiadoras, decorrentes dos ambientes profissionais, que possam englobar as capacidades desenvolvidas e correlacionar os problemas com a realidade da sociedade.

Bibliografia:

Weblinks via Moodle.

Notas de aulas e artigos selecionados.



ENQ3208000 – Engenharia Bioquímica

Catálise Enzimática. Metabolismo Energético. Estequiometria e Cinética do Crescimento Microbiano. Análise, Dimensionamento e Modos de Operação de Biorreatores. Transferência de Oxigênio em Biorreatores. Esterilização. Variação de Escala.

Bibliografia:

Princípios de bioquímica de Lehninger (5th edição)

Nilsen, J. and Villadsen, J., Bioreaction Engineering Principles, Plenum, USA, 2011.

Shuler, M. L. and Kargi, F., Bioprocess Engineering: Basic Concepts, Prentice Hall, Second Edition, 2001.

Pauline M. Doran Bioprocess Engineering Principles. Elsevier Science & Technology Books, 1995.



ENQ410039 – Tecnologia de Processos Enzimáticos

Enzimologia. Produção de enzimas microbianas. Extração de enzimas de vegetais e animais. Purificação de enzimas. Imobilização de enzimas. Cinética enzimática homogênea e heterogênea. Aplicação industrial de enzimas.

Bibliografia:

Enzymes: Catalysis, Kinetics and Mechanisms (Springer).

Enzyme immobilization: Advances in industry, Agriculture, Medicine, and the Environment (Springer).



ENQ3240 - Processos de Polimerização

Características gerais dos polímeros. Principais processos de polimerização e suas variações. O fenômeno do “efeito gel” e do “efeito gaiola”. Modelagem dos processos de polimerização (método dos momentos, transformada Z, funções geradoras e métodos estatísticos). Tipicidade de estado estacionário. Controle dos processos de polimerização.

Bibliografia:

IESENBERGER, J. A. & SEBASTIAN, D. H., Principles of polymer science.

John BILLMEYER Jr., F. W., Textbook of polymer science, John Willey & Sons, Inc., N. Y. 1984.

BISWAS, M., New Polymerization Techniques & Synthetic Methodologies (Advances in Polymer Science, 155), Springer Ed., NY, 2001.

ELIAS H. G. Macromolecules, Plenum Press, v. 01, 2nd. Edition, NY., 1984.

ELIAS H. G. Macromolecules, Plenum Press, v. 02, 2nd. Edition, NY., 1984.

HENSON, M. A., SEBORG, D. E. Nonlinear process control, Prentice hall, New Jersey, 1997. KRICHELDORF, H. R., Handbook of polymer synthesis – Parte A, Marcel Dekker, Inc., N. Y., 1992.

KRICHELDORF, H. R., Handbook of polymer synthesis – Parte B, Marcel Dekker, Inc., N. Y., 1992.

LOVELL, P.A., El-Aasser, M. S. Emulsion Polymerization and Emulsion Polymers, John Wiley and Sons, Inc. NY, 1997.

McGREAVY, C., Polymer reactor engineering, VCH Publishers, Inc., N. Y., 1994.

NICHOLS, G. D. On-Line Process Analyzers, Willey-Interscience, 1988.



ODIAN, G., Principles of Polymerization, John Willey & Soons, Inc., 3ª Edição, N.Y., 1993.

SHORK, F. J., DESHPANDE, P. B., LEFFEW, K. W., Control of Polymerization reactor, Marcel Dekker, Inc., N.Y., 1993.



ENQ3222 - Fenômenos de Transporte

Equações de conservação da massa, quantidade de movimento, energia e espécie química. Propriedades de transporte. Solução de problemas envolvendo transferência de calor, massa e quantidade de movimento. Camada limite. Escoamento laminar e turbulento.

Bibliografia:

Bird, R. B., Stewart, W. E. e Lightfoot, E. N., Fenômenos de Transporte, Editorial Reverté S.A., 1980.

Cremasco, M.A., Fundamentos de Transferência de Massa, Editora da UNICAMP, 1998.

Cussler, E.L., Diffusion – Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press, 1984.

Welty, J. R., Wicks, C. E. and Wilson, R.E., Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, 1984.

Whitaker, S., Introduction to Fluid Mechanics, Krieger Publishing Company, USA, 1992.



ENQ 3202 - Cinética de Processos Químicos

Cinética das reações homogêneas. Cinética das reações heterogêneas. Cinética da desativação e regeneração de catalisadores. Efeitos difusivos externos em reações heterogêneas. Efeitos difusivos internos em sólidos porosos. Cinética de sistemas multicomponentes - Aplicação à Química Atmosférica.

Bibliografia:

Boudart, M. Kinetics of Chemical Processes, Butterworth-Heinemann, Stoneham, MA, 1991.

Steinfeld, J.I.; Francisco, J.S.; Hase, W.L. Chemical Kinetics and Dynamics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.

Butt, J.B.; Petersen, E.E., Activation, Deactivation, and Poisoning of Catalysts, Academic Press, 1988.

Froment, G.F.; Bischoff, K.B., Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley & Sons, New York, 1990

DEPARTAMENTO : Engenharia Mecânica**DISCIPLINA**: TERMODINÂMICA DOS MATERIAIS**SIGLA**:TMA**CARGA HORÁRIA TOTAL**: 60**TEORIA**: -X-**PRÁTICA**:**CÓDIGO**: 202**CURSO**: Mestrado e Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais**SEMESTRE/ANO**:**PRÉ-REQUISITOS**:**PROFESSOR RESPONSÁVEL**: Prof. Dr. Marilena Valadares Folgueras**E M E N T A**

Introdução. Leis da termodinâmica, funções de estado e potencial químico. Conceitos de pressão de vapor e pressão parcial. Lei de Raoult, comportamento ideal e real de fases mistas. Equilíbrio termodinâmico. Estabilidade de compostos e diagramas de Ellingham. Mistura integral e parcial. Entalpia, entropia e entalpia livre de mistura. Termodinâmica de transições de fase. Termodinâmica de reações químicas. Quantidades parciais molares. Propriedades termodinâmicas de ligas. Equilíbrio entre fases de composição variável. Energia livre de sistemas binários.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 – Conceitos Gerais: O que é termodinâmica. Termodinâmica Clássica x Termodinâmica Estatística. Função de estado. Variável de sistema. Propriedades intensivas e Extensivas

2 – Primeira lei da termodinâmica

2.1 – Calor e Trabalho

2.2 – Energia Interna. Princípio de conservação de energia

2.3 – Equação de estado. Equação de estado para o gás ideal

2.4 – Comportamento de gás real. Interações moleculares. Fator de compressibilidade. Equação de Van der Waals. Equação do Virial.

2.5 – Ponto crítico e temperatura de Boyle

3 – Segunda Lei da termodinâmica

3.1 – Entropia

3.2 – Combinação da primeira e segunda lei termodinâmica

3.3 – Energia de Gibbs e Energia de Helmholtz

3.4 – Formalismos termodinâmicos. C_v e C_p , para gases ideais e reais

3.5 – Relações de Maxwell

4 – Termoquímica

4.1 – Termoquímica e a primeira lei da termodinâmica

4.2 – Termoquímica e a segunda lei da termodinâmica

5 – Equilíbrio

- 5.1 – Conceito de equilíbrio
- 5.2 – Relação de equilíbrio com energia livre de Gibbs
- 5.3 – Relação de equilíbrio com entropia

6 – Diagramas de equilíbrio

- 6.1 – Sistemas Puros
- 6.2 – Curvas de equilíbrio. Estabilidade de Fases e Temperatura. Estabilidade de fases e pressão.
- 6.3 – Transformações de fase – Ordem de transformação
- 6.4 – Potencial químico, atividade, fugacidade. Conceito de misturas
- 6.5 – Regras de misturas. Lei de Raoult e Lei de Henry
- 6.6 – Diagramas de fase binários e ternários – visão geral

7 - Diagramas de Equilíbrio binários

- 7.1 – Sistemas binários isomórficos
- 7.2 – Sistemas binários com eutético simples
- 7.3 – Sistema binário com peritético simples
- 7.4 – Sistemas binários com presença de pontos invariantes peritéticos, eutéticos, monotéticos e sintéticos.

8 - Diagramas de Equilíbrio Ternários e diagramas de Ellingham

BIBLIOGRAFIA

- FAIRES, V.M. e SIMMANG, C.M., *Termodinâmica*. Traduzido do inglês por H. Macedo. 6ª edição, Guanabara dois S. A., Rio de Janeiro, 1983.
- VAN MYLEN, G.J. e SONNTAG, R.E., *Fundamentals of classical thermodynamics*. 3ª edição, John Wiley & Sons, New York, 1985.
- HUDSON, J.B., *Thermodynamics of materials: a classical and statistical synthesis*. John Wiley & sons, New York, 1996.
- ROGONE, D.V., *Thermodynamics of materials*. Vol. I e II, MIT, John Wiley & sons, New York, 1995.
- DeHOFF, R.T., *Thermodynamics in materials science*. McGraw-Hill, 1993.
- BORG, R.J., *The physical chemistry of solids*. Academic Press, 1992.
- SWALLIN, R. A., *Thermodynamics of solids*. John Wiley & sons, New York, 1972.
- CALLEN, H.B., *Thermodynamics: an introduction to the physical theories of equilibrium thermostatics and irreversible thermodynamics*. John Wiley & Sons, New York, 1960.
- BEJAN, A., *Entropy generation through heat and fluid flow*. John Wiley & Sons, New York, 1982.
- AHERN, J.E., *The exergy method of energy systems analysis*. John Wiley & Sons, New York, 1980.

DEPARTAMENTO : Engenharia Mecânica**DISCIPLINA**: SEMINÁRIOS DE PESQUISA**SIGLA**: SEM**CARGA HORÁRIA TOTAL**: 60**TEORIA**: 60**PRÁTICA**: -X-**CÓDIGO**: 203**CURSO**: Mestrado e Doutorado em Ciência e Engenharia de
Materiais**SEMESTRE/ANO**:**PRÉ-REQUISITOS**:**PROFESSOR RESPONSÁVEL**: Prof. Dr. Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina e Prof. Dr. Fernando
Humell Lafratta**E M E N T A**Introdução. Etapas da Pesquisa. Estrutura de um Trabalho Científico. Normas e Referências.
Seminários.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução: Apresentação da disciplina, objetivos, métodos de avaliação. Apresentação do mestrado do PGCEM

Discussão sobre os temas:

pós graduação no Brasil: mestrado e doutorado.

Etapas da pesquisa: definição do tema, Metodologia para Elaboração de uma Dissertação, Pesquisa Científica, Tese x Dissertação, Definição do Tema, Problemática de Pesquisa.

Estrutura do trabalho científico: Introdução; Problemática/Pesquisa Bibliográfica; Metodologia ou Modelo Proposto; Aplicação da Metodologia ou Modelo; Conclusões e Recomendações; Referências Bibliográficas, Bibliografia, Anexos.

Análise de artigo: Como analisar um artigo técnico/científico.

Apresentações: Apresentação dos trabalhos de mestrado dos alunos de doutorado

Portal da Capes: Apresentação dos trabalhos de mestrado dos alunos de doutorado – apresentação pelos alunos de Normas: apresentação de normas de citação e referência de acordo com a ABNT

Busca bibliográfica: Busca de artigos científicos no portal da CAPES e apresentação da análise do artigo selecionado

Apresentação dos artigos: Apresentação individual da análise de artigo selecionado no portal da Capes relacionado ao tema de dissertação

Tema de pesquisa: Apresentação temas de pesquisa

Atividade de aula: redigir um tema (hipotético ou real) de trabalho

Preparação de seminário: Orientações para apresentação de seminários

Preparação dos seminários finais: Seleção do tema e redação de um artigo de revisão

Apresentação de seminários: Seminários individuais na forma de um congresso de um artigo científico relacionado ao tema de trabalho obtido no portal da CAPES,

BIBLIOGRAFIA

VIEIRA, S. Como Escrever uma Tese. Editora Atlas. 2008.

Artigos científicos obtidos no portal de periódicos da CAPES.

Textos diversos

DEPARTAMENTO : Engenharia Mecânica**DISCIPLINA:** CIÊNCIAS DOS MATERIAIS**SIGLA:**CMA**CARGA HORÁRIA TOTAL:** 60**TEORIA:** 60**PRÁTICA:** -X-**CÓDIGO:** 201**CURSO:** Mestrado e Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais**SEMESTRE/ANO:** 02 / 2011**PRÉ-REQUISITOS:****PROFESSOR RESPONSÁVEL:** Prof. Dr. Júlio César Giubilei Milan**E M E N T A**

Introdução. Ligações químicas. Arranjos atômicos. Cristalografia. Soluções sólidas. Defeitos cristalinos. Movimentação atômica. Leis e mecanismos de difusão. Teoria de discordância. Propriedades elétricas. Propriedades térmicas. Propriedades magnéticas. Propriedades óticas e propriedades mecânicas dos Materiais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução: Objetivo. Os materiais na Engenharia. Importância da ciência e engenharia de materiais

Estrutura: Conceitos fundamentais, Elétrons nos átomos; Teoria do átomo de Bohr; Números quânticos.

Ligação Atômica nos Sólidos: Forças e energias de ligação; Ligações interatômicas primárias e secundárias.

Estrutura dos Sólidos Cristalinos: Cristalinidade. Células unitárias; Estrutura e Sistemas cristalinos. Direções e planos cristalinos. Monocristais e materiais policristalinos; Sólidos não cristalinos.

Defeitos em Cristais: Cristais perfeitos, imperfeitos e materiais amorfos. Defeitos na rede cristalina: pontuais, lineares, superficiais e volumétricos.

Técnicas de Análise de Materiais: Determinação de estruturas cristalinas por difração de raios X. Microscopia óptica e eletrônica.

Difusão: Mecanismos de difusão; Leis de difusão em sólidos; Fatores que influenciam a difusão.

Propriedades Mecânicas: Propriedades vs. estrutura. Deformação elástica. Deformação plástica. Diagrama tensão e deformação de engenharia e real. Caracterização mecânica dos materiais: limite de resistência, limite de escoamento, ductilidade. Escoamento e encruamento. Endurecimento, recuperação, recristalização e crescimento de grão.

Discordâncias e mecanismos de aumento de resistência: Discordâncias e deformação plástica. Mecanismos de aumento de resistência em metais. Recuperação, recristalização e crescimento de grão.

Falha: Fratura: Fratura dúctil e frágil; Princípios da mecânica da fratura; Ensaios de fratura; Fadiga: Tensões cíclicas; iniciação e propagação de trincas; vida em fadiga. Fluência: Comportamento geral da fluência; efeitos da tensão e da temperatura;.

Diagramas de Fases: Definição de fase. Diagramas de fase de substâncias puras ou elementos. Diagrama isomorfo. Regra da alavanca. Diagrama eutético. Diagrama ferro-carbono.

Transformações de fases em metais: desenvolvimento da microestrutura e alteração das

propriedades mecânicas. Alterações microestruturais e das propriedades em ligas ferro-carbono: diagramas de transformações isotérmicas; Comportamento mecânico das ligas ferro-carbono; Microestruturas formadas por tratamento térmico.

Os Materiais Metálicos: Ligas ferrosas. Ferros fundidos Ligas não-ferrosas (Cu; Al; Mg; Ti; Au; outros);

Os Materiais Cerâmicos. Estrutura cristalina e fases amorfas. Cerâmicas a base de silicatos; Polimorfismo do Carbono; Imperfeições nas cerâmicas. Comportamento mecânico, elétrico e óptico dos materiais cerâmicos.

Os Materiais Poliméricos: Moléculas de hidrocarbonetos; Moléculas de polímeros; Peso molecular; Forma, estrutura e configurações moleculares; Copolímeros; Cristalinidade do polímero; Reações de Polimerização. Termoplásticos e termofixos. Aditivos. Propriedades mecânicas.

Os Materiais Compósitos: Classificação. Propriedades mecânicas. Regra Regra das Misturas. Reforços particulados e fibras; Influência do comprimento e da orientação da fibra; Compósitos híbridos.

Propriedades elétricas: Condução elétrica; Estrutura de bandas; mobilidade eletrônica; resistividade; condutividade em ligas; Semicondutores; Variação de portadores com a temperatura; O efeito Hall; Comportamento dielétrico; Ferroeletricidade; Ferroeletricidade

Propriedades térmicas: capacidade calorífica; Expansão térmica; Condutividade térmica;

Propriedades magnéticas: Conceitos básicos; Diamagnetismo e paramagnetismo; Ferromagnetismo; Domínios magnéticos e histerese; Materiais magnéticos moles e duros; Armazenamento magnético

Propriedades óticas: Radiação eletromagnética; Interação da luz com sólidos; Interações atômicas e eletrônicas; Refração; reflexão; transmissão;

Novos Materiais; Biomateriais; Materiais nanoestruturados;

BIBLIOGRAFIA

- 1- CALISTER, W.D. Jr., *Materials Science and Engineering:na introduction*. Jonh Wiley & Sons, 1997.
- 2- VAN VLACK, L.H., *Principio de Ciência e Tecnologia dos Materiais*. Ed. Campus, Rio de Janeiro,1984.
- 3- REED-HILL, *Princípios de Metalurgia Física*. 1992.
- 4- ZAPATA, C.W., *Ciência e Tecnologia dos Materiais*. Apostila, UDESC_Joinville, Joinville 1999.
- 5- SMALLMAN, R.E. e BISHOP, R.J., *Metals and Materials – Science, Processos, Aplications*. Butterworth Heinemann Ltda, 1995.
- 6- ASHBY, M.F. e JONES, D.R.H., *Engeneering Materials: an introduction to their properties and applications*. Pergamon Press, 1991.
- 7- ASKELAND, D.R., *The Sciance and Engineering of Materials*. Chapman & Hall, 1996.

DEPARTAMENTO: Engenharia Mecânica**DISCIPLINA:** METALURGIA FÍSICA**SIGLA:** MFI**CARGA HORÁRIA TOTAL:** 60**TEORIA:** 60**PRÁTICA:** -x-**CÓDIGO:** 204**CURSO:** Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais – PGCEM / Mestrado e Doutorado**SEMESTRE/ANO:****PRÉ-REQUISITOS:****PROFESSOR RESPONSÁVEL:** Prof. Dr. Guilherme Ourique Verran**E M E N T A**

- Introdução. Estruturas, Cristalografia, Defeitos Cristalinos, Difusão, Nucleação e crescimento de grão. Solidificação. Mecanismos de endurecimento por deformação, Recristalização. Mecanismos de endurecimento por solução sólida e por precipitação. Diagramas de fase. Transformação de fase.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Ordem	Descrição dos assuntos ministrados
1.	Apresentação do Plano do Curso – Introdução à Metalurgia
2.	Introdução à Metalurgia Física Revisão Ciência dos Materiais: Estruturas cristalinas, defeitos cristalinos
3.	Conceitos Fundamentais da Termodinâmica dos Materiais – equilíbrio, entalpia, entropia, energia livre de Gibbs, fases e equilíbrio.
4.	Difusão atômica, Difusão em Soluções Sólidas. Difusão Intersticial. Aplicações da Difusão.
5.	Transformações de Fases. Diagramas de Equilíbrio e Solidificação
6.	Estudo do Sistema Fe-C.
7.	Modelos de Crescimento: Solidificação Progressiva x Extensiva
8.	Modelos de Crescimento: Continuação
9.	Solidificação de Ligas Monofásicas – redistribuição de Solutos
10.	Superesfriamento Constitucional e Estruturas de Solidificação
11.	Estruturas de Lingotes
12.	Solidificação de Eutéticos
13.	Diagrama Fe-C – Solidificação de ferros fundidos
14.	Diagrama Al-Si – ligas eutéticas, hipoeutéticas e hipereutéticas
15.	Transformações no estado sólido - introdução
16.	Transformações com Difusão: Solubilização e precipitação. Aplicações: Tratamentos térmicos de liga de Al.
17.	O sistema Al-Cu
18.	Encruamento e Recristalização. Crescimento de Grãos

- | |
|---|
| 16. Transformações em difusão: Reação Eutetóide – sistema FeC |
| 17. Transformações sem difusão Reação Martensítica |
| Transformações isotérmicas – Curvas TTT – Temperabilidade de Aços |

BIBLIOGRAFIA

- VAN VLACK, L.H., *Principio de Ciência e Tecnologia dos Materiais*. Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1984.
- REED-HILL, *Princípios de Metalurgia Física*. 1992.
- PADILHA, A F., *Materiais de Engenharia. Microestrutura e Propriedades*. Hemus, São Paulo, 1997.
- PRATES FILHO, M., *Solidificação e Fundição de Metais e suas Ligas*. Ed. USP, São Paulo, 1978.
- ATSUMI, O., *Solidificação dos Metais*. CBMM, São Paulo, 1988.
- ZAPATA, C.W., *Ciência e Tecnologia dos Materiais. Apostila, UDESC_Joinville, Joinville, 1999.***
- PADILHA, A F. e SILICIANO Jr., F., *Encruamento, Recristalização, Crescimento de grão e Textura*. ABM, São Paulo, 1995.
- ASKELAND, D.R., *The Science and Engineering of Materials*. Chapman & Hall, 1996.
- COTTREL, A H., *Introdução à Metalurgia*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1975

Plano de ensino

Curso: PPGE M - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Turma: PPGE M-2018-1 - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Disciplina: TE1-DIF - PPGE M - Tópicos Especiais I: Difusão de Calor e de Massa

Período letivo: 2018/01P

Carga horária: 60

Professor: 9712160 - MARCUS VINICIUS CANHOTO ALVES

Ementa

1. Noções Básicas de termodinâmica e equilíbrio de fases; Equações de conservação de massa e da energia em sistemas difusivos; Soluções analíticas de problemas envolvendo difusão de calor e massa (regime permanente, transiente e de fronteira móvel).

Sistema de avaliação

1. Serão realizadas duas avaliações escritas (provas):

- Prova 1 (07/05/2018)
- Prova 2 (25/06/2018)

A média final do aluno consistirá na média das avaliações:

Se a média semestral do aluno for igual ou superior a 7,0 este se encontra aprovado na disciplina.

Se a média semestral do aluno for inferior a 7,0 este se encontrará em exame, sendo a nova nota decidida conforme a seguinte ponderação (estabelecida nos artigos n°144 a n°148 do regimento geral da UDESC Resolução 044/2007 CONSUNI)

$$NF = (0,60MS + 0,40NE) / 2$$

MS = MÉDIA SEMESTRAL

NE = NOTA DO EXAME

NF = NOTA FINAL

Se a nota final do acadêmico for igual ou superior a 5,0 este se encontra aprovado em exame e tem direito aos créditos da disciplina.

Se a nota final do acadêmico for inferior a 5,0 este se encontra reprovado na disciplina.

O aluno deve manter uma frequência mínima de 75% das aulas ministradas, caso contrário este estará reprovado por faltas automaticamente.

Critérios de avaliação:

As avaliações serão avaliadas através dos seguinte critérios:

- Interpretação;
- Organização;
- Notação;
- Detalhamento e justificativas;
- Respostas finais;

Conteúdo programático

1. Propriedades Termodinâmicas;
2. Equilíbrio de Fases;
3. Velocidades e Fluxos;
4. Equações de Conservação;
5. Difusão de Calor e Massa em Regime Permanente;
6. Difusão de Calor e Massa em Regime Transiente;
7. Mudança de Fase.

Bibliografia básica

- 1 - Cremasco, M A, 2015. Fundamentos de transferência de massa. Editora da Blucher, 3ª Ed.
- 2 - Bird, R B, Stewart, E W, Lightfoot, E N, 2002. Transport Phenomena. John Wiley & Sons.
- 3 - Poulikakos, D, 1994. Conduction Heat Transfer, Prentice Hall.

Plano de ensino

--

Bibliografia complementar

- 1 - Arpacı, S V, 1966. Conduction heat transfer, Addison-Wesley series in mechanics and thermodynamics. Addison-Wesley Pub. Co.
- 2 - INCROPERA, Frank P.; BERGMAN, Theodore L.; DEWITT, David P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- 3 - OZISIK, M. Necati. Heat conduction. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, c1993. xvii, 692 p. ISBN 0471532568
- 4 - Mills, A F, 2001. Mass Transfer, 2ª Ed. Prentice Hall.
- 5 - CENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. 904 p. ISBN 9788580551273 (broch.).

Metodologia

1. A disciplina será composta de aulas expositivas, solução de exercícios em sala, e apresentação de seminários pelos alunos com base em artigos recentes da área de Difusão.

Objetivo geral

1. Que os alunos tenham um primeiro contato com os problemas conjugados de difusão de calor e de massa envolvidos na evaporação, condensação e mudanças de fase em geral.

Objetivo específico

1. - Investigar a Difusão de massa em sistemas isotérmicos;
- Investigar a Difusão de calor em sistemas sem troca de massa;
- Investigar a Difusão de calor e de massa em sistemas em equilíbrio termodinâmico;
- Conhecer os métodos matemáticos e numéricos envolvidos na modelagem destes sistemas;
- Desenvolver habilidades analíticas para a modelagem de problemas complexos de difusão conjugada de calor e de massa em processos de mudança de fase;

Plano de ensino

Curso: PPGE M - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Turma: PPGE M-2018-1 - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Disciplina: DF1 - PPGE M - Dinâmica dos Fluidos Computacional I

Período letivo: 2018/01P

Carga horária: 60

Professor: 3573273 - PAULO SERGIO BERVING ZDANSKI

Ementa

1. Equações básicas; Técnicas de discretização: diferenças finitas e volumes finitos; Consistência, estabilidade e convergência de um esquema numérico; Métodos de solução para sistemas de equações algébricas; Regime permanente e regime transiente: métodos implícitos e explícitos; Solução numérica de escoamentos incompressíveis: métodos de acoplamento pressão-velocidade.

Sistema de avaliação

1. 3 trabalhos avaliativos (peso de 33% cada).

Conteúdo programático

1. 1. Apresentação da disciplina:
Introdução geral da matéria;
Referências bibliográficas;
Avaliações.
2. 2. Modelos matemáticos
Equações básicas da dinâmica de fluidos - equações de governo (conservação da massa, quantidade de movimento e energia);
Equações de Navier-Stokes com média de Reynolds (RANS);
Equações de governo na forma integral (na forma de lei de conservação);
Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos.
3. 3. Técnicas de discretização
Método de diferenças finitas;
Aproximação das derivadas espaciais de primeira e segunda ordem utilizando Série de Taylor;
Aproximação da derivada temporal - esquemas explícitos e implícitos;
Definição de erros na solução numérica - erro de discretização/truncamento e erro de arredondamento;
Definição de consistência, estabilidade e convergência de um esquema numérico;
Obtenção da equação diferencial modificada e erro de truncamento de um esquema numérico;
Critério de estabilidade de um esquema numérico - definição do número de Courant;
Análise de estabilidade dos esquemas central e upwind para o problema convectivo (esquemas instáveis e estáveis);
Método de volumes finitos - estratégias 'cell-centered' e 'cell-vertex';
Funções de interpolação (estimativa dos fluxos convectivos e difusivos nas faces do volume de controle).
4. 4. Métodos de solução de sistemas de equações algébricas
Métodos diretos - eliminação de Gauss e TDMA;
Métodos iterativos explícitos- métodos ponto-a-ponto de Jacobi e Gauss-Seidel;
Métodos iterativos implícitos- método linha-a-linha ('line-Gauss-Seidel');
Métodos iterativos utilizando sub-relaxação e sobre-relaxação.
5. 5. Solução numérica de escoamentos incompressíveis
O problema do acoplamento pressão-velocidade;
Métodos do tipo correção de pressão;
Introdução aos esquemas de correção de pressão SIMPLE e SIMPLER;
Aproximação dos termos convectivo, difusivo e fonte nos esquemas SIMPLE e SIMPLER;
Problema do desacoplamento par-ímpar - utilização da malha deslocada ('staggered-grid');
Tópicos especiais sobre condições de contorno;
Esquemas numéricos utilizando malha co-localizada e dissipação artificial.

Bibliografia básica

1. 1) Anderson, D.A., Tannehill, J.C., Pletcher, R.H., "Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer", Hemisphere Publ. Co., New York, 1984;
- 2) Hirsch, C., "Numerical Computation of Internal and External Flows: V. 1- Fundamentals of Numerical Discretization", John Wiley & Sons, New York, 1994;
- 3) Patankar, S.V., "Numerical Heat Transfer and Fluid Flow", Hemisphere Publ. Co., New York, 1980.

Plano de ensino

Bibliografia complementar
1. 1) Ferisger, J.H., Péric, M., "Computational Methods for Fluid Dynamics", Springer-Verlag, Berlin, 1996.
Metodologia
1. Aulas expositivas.
Objetivo geral
1. Apresentar ao aluno toda a estrutura numérica envolvida em um problema de simulação computacional de escoamentos de fluidos.
Objetivo específico
1. Apresentar técnicas de discretização (no espaço e no tempo); Discutir métodos de solução de sistemas de equações algébricas; Apresentar análises de estabilidade e convergência de uma solução numérica; Executar uma simulação completa de um problema de escoamento de fluido.

Plano de ensino

Curso: PPGEM - M - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Turma: PPGEM-2017-2 - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Disciplina: TE1-MVF - PPGEM - Tópicos Especiais I: Fundamentos do Método de Volumes Finitos

Período letivo: 2017/02P

Carga horária: 60

Professor: 2381389 - MIGUEL VAZ JUNIOR

Ementa

1. Métodos de aproximação numérica. Equações de governo. Aproximação das equações de governo. Aproximação das derivadas primeira e segunda. Ordem de aproximação dos esquemas. O método dos volumes finitos: estratégias de obtenção das equações, termos difusivos e convectivos. Condições de contorno. Volumes finitos baseado em elementos. Métodos de solução do sistema de equações. Qualidade na programação.

Sistema de avaliação

1. Desenvolvimento de projeto.

Conteúdo programático

1. 1. Introdução
1.1 Métodos de aproximação numérica
2. 2. Equações governo
2.1 Análise diferencial de equações de governo
2.2 Equações de conservação
2.3 Características das equações
2.4 Escolha de coordenadas
3. 3. Métodos de aproximação das equações de governo
3.1 Diferenças finitas
3.2 Volumes finitos
4. 4. Método dos Volumes Finitos
4.1 Conservação local e conservação global
4.2 Integração na superfície de controle: termo difusivo
4.3 Integração no volume
4.4 Estrutura da matriz de coeficientes
4.5 Estratégias de integração no tempo
4.6 Integração na superfície de controle: termo convectivo
4.7 Condições de contorno
5. 5. Método de Volumes Finitos baseado em Elementos
5.1 Conceito de interpolação
5.2 Integração na superfície de controle
5.3 Integração no volume
6. 6. Solução do sistema de equações lineares
6.1 Solução direta
6.2 Método de Jacobi
6.3 Método de Gauss-Seidel
6.4 Método das sobre-relaxações sucessivas
6.5 Método linha-por-linha TDMA
6.6 Avaliação de convergência
7. 7. Qualidade e estruturação na programação
7.1 Objetivos e padrões
7.2 Padrões de programação
8. 8. Discussão e apresentação do projeto

Bibliografia básica

1. FERZIGER, J.H., PERIC, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, 2nd edn., Springer-Verlag, Berlin, 2002.
MALISKA, C.R.: Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1995.
ALBONE, C.M.: Report of the AGCFM working party on software quality assurance. HMSO, London, 1987.

Plano de ensino

Bibliografia complementar

- PATANKAR, S.V.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. McGraw-Hill, New York, 1980.
- ADAMS, J.A. e ROGERS, D.F.: Computer-Aided Heat Transfer Analysis. McGraw-Hill, New York, 1973.
- FLETCHER, C.A.J.: Computational Techniques for Fluid Dynamics. Volumes 1 e 2, Springer-Verlag, Berlin, 1988.
- INCROPERA, F.P. e DE VITT, D.P.: Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., São Paulo, 1992.

Metodologia

- Aulas expositivas e desenvolvimento de projeto.

Objetivo geral

- Prover ao aluno conhecimentos básicos do método numérico de Volumes Finitos.

Objetivo específico

- Estratégias de integração na superfície e no volume; Integração no tempo; estratégias de solução de problemas convectivo-difusivos.

Plano de ensino

Curso: PPGCEM - M - Mestrado Acadêmico em Ciência e Engenharia de Materiais

Turma: PPGCEM-M-2019-2 - Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais

Disciplina: TMA2 - PPGCEM - Termodinâmica dos Materiais

Período letivo: 2019/02P

Carga horária: 60

Professor: 3819264 - DANIELA BECKER

Ementa

1. Introdução. Leis da termodinâmica, funções de estado e potencial químico. Conceitos de pressão de vapor e pressão parcial. Lei de Raoult, comportamento ideal e real de fases mistas. Equilíbrio termodinâmico. Estabilidade de compostos e diagramas de Ellingham. Mistura integral e parcial. Entalpia, entropia e entalpia livre de mistura. Termodinâmica de transições de fase. Termodinâmica de reações químicas. Quantidades parciais molares. Propriedades termodinâmicas de ligas. Equilíbrio entre fases de composição variável. Energia livre de sistemas binários.

Sistema de avaliação

1. 2 provas, apresentação de seminários e exercícios

Conteúdo programático

1. apresentação da disciplina
2. Propriedade dos gases
3. 1a lei da termodinâmica
4. 2a lei da termodinâmica
5. Variáveis termodinâmicas e suas relações
6. equilíbrio termodinâmico
7. sistemas unários heterogêneos
8. sistemas multicomponentes homogêneos não reativos
9. sistemas multicomponentes heterogêneos
10. termodinâmica de diagrama de fase
11. equilíbrio químico
12. prova
13. exercício

Bibliografia básica

1. FAIRES, V.M. e SIMMANG, C.M., Termodinâmica. Traduzido do inglês por H. Macedo. 6a edição, Guanabara dois S. A., Rio de Janeiro, 1983.
VAN MYLEN, G.J. e SONNTAG, R.E., Fundamentals of classical thermodynamics. 3a edição, John Wiley & Sons, New York, 1985.
HUDSON, J.B., Thermodynamics of materials: a classical and statistical synthesis. John Wiley & sons, New York, 1996.
ROGONE, D.V., Thermodynamics of materials. Vol. I e II, MIT, John Wiley & sons, New York, 1995.
DeHOFF, R.T., Thermodynamics in materials science. McGraw-Hill, 1993.
BORG, R.J., The physical chemistry of solids. Academic Press, 1992.
SWALLIN, R. A., Thermodynamics of solids. John Wiley & sons, New York, 1972.
CALLEN, H.B., Thermodynamics: an introduction to the physical theories of equilibrium thermostatics and irreversible thermodynamics. John Wiley & Sons, New York, 1960.
BEJAN, A., Entropy generation through heat and fluid flow. John Wiley & Sons, New York, 1982.
AHERN, J.E., The exergy method of energy systems analysis. John Wiley & Sons, New York, 1980.

Bibliografia complementar

1. FAIRES, V.M. e SIMMANG, C.M., Termodinâmica. Traduzido do inglês por H. Macedo. 6a edição, Guanabara dois S. A., Rio de Janeiro, 1983.

Plano de ensino

VAN MYLEN, G.J. e SONNTAG, R.E., Fundamentals of classical thermodynamics. 3a edição, John Wiley & Sons, New York, 1985.
HUDSON, J.B., Thermodynamics of materials: a classical and statistical synthesis. John Wiley & sons, New York, 1996.
ROGONE, D.V., Thermodynamics of materials. Vol. I e II, MIT, John Wiley & sons, New York, 1995.
DeHOFF, R.T., Thermodynamics in materials science. McGraw-Hill, 1993.
BORG, R.J., The physical chemistry of solids. Academic Press, 1992.
SWALLIN, R. A., Thermodynamics of solids. John Wiley & sons, New York, 1972.
CALLEN, H.B., Thermodynamics: an introduction to the physical theories of equilibrium thermostatics and irreversible thermodynamics. John Wiley & Sons, New York, 1960.
BEJAN, A., Entropy generation through heat and fluid flow. John Wiley & Sons, New York, 1982.
AHERN, J.E., The exergy method of energy systems analysis. John Wiley & Sons, New York, 1980.

Metodologia

1. aulas expositivas e exercícios

Objetivo geral

1. O objetivo geral desta disciplina será de possibilitar ao acadêmico o conhecimento dos conceitos e teorias relacionados a termodinâmica dos materiais

Objetivo específico

1. Proporcionar o entendimento dos principais conceitos da termodinâmica dentro do contexto da área de ciência e engenharia de materiais.

Plano de ensino

Curso: PPGCEM - M - Mestrado Acadêmico em Ciência e Engenharia de Materiais

Turma: PPGCEM-M-2019-2 - Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais

Disciplina: MFI2 - PPGCEM - Metalurgia Física

Período letivo: 2019/02P

Carga horária: 60

Professor: 3015718 - GUILHERME OURIQUE VERRAN

Ementa

1. Estrutura e defeitos cristalinos. Difusão. Solubilidade. Transformações de fases. Diagramas de Equilíbrio. Solidificação: nucleação e crescimento. Solidificação monofásica. Solidificação polifásica. Transformações no estado sólido. Encruamento, recristalização e crescimento de grãos.

Sistema de avaliação

1. Provas escritas, exercícios e seminários.

Conteúdo programático

1. Apresentação do plano de curso. Introdução à Metalurgia Física.
2. Revisão Ciência dos Materiais: estrutura cristalina, defeitos cristalinos
3. Revisão Ciência dos Materiais: difusão, solubilidade e soluções sólidas.
4. Revisão Termodinâmica dos Materiais: energia livre e estabilidade.
5. Revisão Termodinâmica dos Materiais: transformações de fases.
6. Revisão de Termodinâmica dos Materiais: diagramas de equilíbrio.
7. Estudo do Diagrama Ferro-Carbono.
8. Avaliação 01
9. Solidificação - Introdução. Nucleação da fase sólida.
10. Crescimento da fase sólida. Modelos de crescimento.
11. Solidificação monofásica. Redistribuição de soluto e super-resfriamento constitucional.
12. Estruturas de solidificação
13. Avaliação 02
14. Solidificação polifásica. Eutéticos.
15. Sistemas Fe-C e Al-Si
16. Transformações no estado sólido: solubilização e precipitação.
17. Avaliação 03
18. Transformações de fases no estado sólido. Introdução.
19. Encruamento, recristalização e crescimento de grãos.
20. Transformação eutetóide.
21. Transformação martensítica.
22. Transformações Isotérmicas. Curvas TTT.
23. Avaliação 04

Bibliografia básica

1. Verran, G. O. Metalurgia Física. Notas de aula. Publicação interna. Joinville. 2016. Disponível em <http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/verran/materiais/MFI- Metalurgia Física>
American Society for Metals. ASM Handbook - Castings. Volume 15. (versão eletrônica). ed. Ohio: Ed ASM, 1998.

Bibliografia complementar

1. Porter, D.A. & Easterling, K. E. Phase Transformation in Metals and Alloys, Ed. Van Nostrand Reinhol (UK) Co Ltd., 1987.

Plano de ensino

Askeland, D. The Science and Engineering of Materials, PSW Publishers, Massachusetts-USA, 1984.
Ohno, A. Solidificação dos Metais, Livraria Ciência e Tecnologia Editora Ltda., São Paulo, 1988.
Campos Filho, M. P. & Davies, J. G. Solidificação e Fundição de Metais e suas Ligas, USP - Editora Livros Técnicos e Científicos, São Paulo, 1978.
Callister Jr., W.D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução - LTC, 2008.
Reed-Hill, R. Princípios de Metalurgia Física. Ed. Guanabara 2, 1982.

Metodologia

1. Aulas expositivas, realização de exercícios e seminários.

Objetivo geral

1. Conhecer as diferentes transformações de fases que ocorrem nos materiais metálicos durante o seu processamento.

Objetivo específico

1. Correlacionar as transformações de fases com as suas estruturas e com as propriedades resultantes

Plano de ensino

Curso: PPGCEM - M - Mestrado Acadêmico em Ciência e Engenharia de Materiais
Turma: PPGCEM-M-2019-1 - Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais
Disciplina: SEM2 - PPGCEM - Seminários de Pesquisa
Período letivo: 2019/01P
Carga horária: 60
Professor: 2511576 - CESAR EDIL DA COSTA 3756840 - JULIO CESAR GIUBILEI MILAN

Ementa

1. Introdução. Etapas da Pesquisa. Estrutura de um Trabalho Científico. Normas e Referências. Seminários

Sistema de avaliação

1. Frequência e participação nas aulas.
Atividades práticas nas aulas.
Presença em defesas de tese, apresentação de dissertações e/ou exames de qualificação de mestrado e/ou doutorado.
Apresentação de seminário.

Conteúdo programático

1. Introdução: Apresentação da disciplina, objetivos, métodos de avaliação. Apresentação do mestrado do PGCEM
2. Discussão sobre os temas: pós graduação no Brasil: mestrado e doutorado
3. Etapas da pesquisa: definição do tema, Metodologia para Elaboração de uma Dissertação, Pesquisa Científica, Tese x Dissertação, Definição do Tema, Problemática de Pesquisa
4. Estrutura do trabalho científico: Introdução; Problemática/Pesquisa Bibliográfica; Metodologia ou Modelo Proposto; Aplicação da Metodologia ou Modelo; Conclusões e Recomendações; Referências Bibliográficas, Bibliografia, Anexos.
5. Análise de artigo: Como analisar um artigo técnico/científico.
6. Apresentações: Apresentação dos trabalhos de mestrado dos alunos de doutorado
7. Portal da Capes: Apresentação dos trabalhos de mestrado dos alunos de doutorado - apresentação pelos alunos de Normas: apresentação de normas de citação e referência de acordo com a ABNT
8. Busca bibliográfica: Busca de artigos científicos no portal da CAPES e apresentação da análise do artigo selecionado
9. Apresentação dos artigos: Apresentação individual da análise de artigo selecionado no portal da Capes relacionado ao tema de dissertação
10. Tema de pesquisa: Apresentação temas de pesquisa
11. Atividade de aula: redigir um tema (hipotético ou real) de trabalho
12. Preparação dos seminários finais: Seleção do tema e redação de um artigo de revisão
13. Apresentação de seminários: Seminários individuais na forma de um congresso de um artigo científico relacionado ao tema de trabalho obtido no portal da CAPES.

Bibliografia básica

1. VIEIRA, S. Como Escrever uma Tese. Editora Atlas. 2008.
Artigos científicos obtidos no portal de periódicos da CAPES.
Textos diversos

Bibliografia complementar

1. Artigos científicos obtidos no portal de periódicos da CAPES.
Teses e dissertações.

Metodologia

1. Aulas teóricas expositivas.

Objetivo geral

Plano de ensino

- | |
|---|
| 1. Introduzir o mestrando/doutorando na prática de seminários e apresentações |
|---|

Objetivo específico

- | |
|--|
| 1. - Oferecer treinamento para a apresentação da dissertação de mestrado/tese de doutorado perante uma banca avaliadora.
- Trabalhar com redação de textos técnicos e científicos.
- Divulgar o Portal da CAPES
- Apresentar a forma correta para fazer citações e referências a artigos, dissertações e teses.
- Fornecer aos alunos do curso de pós graduação: Mestrado e Doutorado em Ciências e Engenharia de Materiais da UDESC informações importantes - legislação, prazos, formas de avaliação, requisitos para conclusão, entre outras. |
|--|

Plano de ensino

Curso: PPGCEM - M - Mestrado Acadêmico em Ciência e Engenharia de Materiais

Turma: PPGCEM-M-2019-1 - Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais

Disciplina: CMA2 - PPGCEM - Ciência dos Materiais

Período letivo: 2019/01P

Carga horária: 60

Professor: 3756840 - JULIO CESAR GIUBILEI MILAN

Ementa

1. Introdução. Ligações químicas. Arranjos atômicos. Cristalografia. Soluções sólidas. Defeitos cristalinos. Movimentação atômica. Leis e mecanismos de difusão. Teoria de discordância. Propriedades elétricas. Propriedades térmicas. Propriedades Magnéticas. Propriedades óticas e propriedades mecânicas dos Materiais.

Sistema de avaliação

1. 03 Provas - 25 % (cada) - total 75 %
01 Seminário - 25 %

Conteúdo programático

1. Introdução: Objetivo. Os materiais na Engenharia. Importância da ciência e engenharia de materiais
2. Estrutura: Conceitos fundamentais, Elétrons nos átomos; Teoria do átomo de Bohr; Números quânticos.
3. Ligação Atômica nos Sólidos: Forças e energias de ligação; Ligações interatômicas primárias e secundárias.
4. Estrutura dos Sólidos Cristalinos: Cristalinidade. Células unitárias; Estrutura e Sistemas cristalinos. Direções e planos cristalinos. Monocristais e materiais policristalinos; Sólidos não cristalinos.
5. Defeitos em Cristais: Cristais perfeitos, imperfeitos e materiais amorfos. Defeitos na rede cristalina: pontuais, lineares, superficiais e volumétricos.
6. Avaliação 01
7. Técnicas de Análise de Materiais: Determinação de estruturas cristalinas por difração de raios X. Microscopia óptica e eletrônica.
8. Difusão: Mecanismos de difusão; Leis de difusão em sólidos; Fatores que influenciam a difusão.
9. Propriedades Mecânicas: Propriedades vs. estrutura. Deformação elástica. Deformação plástica. Diagrama tensão e deformação de engenharia e real. Caracterização mecânica dos materiais: limite de resistência, limite de escoamento, ductilidade. Dureza e microdureza.
10. Escoamento e encruamento. Endurecimento, recuperação, recristalização e crescimento de grão. Discordâncias e mecanismos de aumento de resistência: Discordâncias e deformação plástica. Mecanismos de aumento de resistência em metais. Recuperação, recristalização e crescimento de grão.
11. Avaliação 02
12. Falha: Fratura: Fratura dútil e frágil; Princípios da mecânica da fratura; Ensaios de fratura; Fadiga: Tensões cíclicas; iniciação e propagação de trincas; vida em fadiga. Fluência: Comportamento geral da fluência; efeitos da tensão e da temperatura;
13. Diagramas de Fases: Definição de fase. Diagramas de fase de substâncias puras ou elementos. Diagrama isomorfo. Regra da alavanca. Diagrama eutético. Diagrama ferro-carbono.
14. Transformações de fases em metais: desenvolvimento da microestrutura e alteração das propriedades mecânicas. Alterações microestruturais e das propriedades em ligas ferro-carbono: diagramas de transformações isotérmicas; Comportamento mecânico das ligas ferro-carbono; Microestruturas formadas por tratamento térmico.
15. Avaliação 03
16. Seminários

Bibliografia básica

1. CALISTER, W.D. Jr., Materials Science and Engineering: na introduction. Jonh Wiley & Sons, 1997.
VAN VLACK, L.H., Principio de Ciência e Tecnologia dos Materiais. Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1984.
REED-HILL, Princípios de Metalurgia Física. 1992.

Bibliografia complementar

1. SHACKELFORD, J. F., Ciência dos Materiais, 6ª edição. Pearson Education do Brasil, 2008.
ASKELAND, D.R., PHULÉ, P. P., Ciência e Engenharia dos Materiais. Cengage Learning, São Paulo, 2008.
PADILHA, A. F., Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades. Hemus ed. Ltda, São Paulo, 1997

Metodologia

Plano de ensino

- | |
|--------------------------------|
| 1. Aulas teóricas expositivas. |
|--------------------------------|

Objetivo geral

- | |
|--|
| 1. Apresentar conceitos os fundamentos de Ciência e Engenharia de Materiais. |
|--|

Objetivo específico

- | |
|---|
| 1. - Apresentar conceitos de estrutura cristalina de materiais e materiais amorfos.
- Apresentar mecanismos de deformação dos materiais.
- Apresentar mecanismos para aumento de resistência de materiais.
- Apresentar diagramas de fases.
- Apresentar conceitos fundamentais de propriedades de materiais. |
|---|

Plano de ensino

Curso: PPGE M - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Turma: PPGE M-2017-2 - Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica

Disciplina: MF1 - PPGE M - Introdução à Mecânica dos Fluidos

Período letivo: 2017/02P

Carga horária: 60

Professor: 9712160 - MARCUS VINICIUS CANHOTO ALVES

Ementa

1. Definição de fluido; Equações básicas da dinâmica de fluidos na forma integral e diferencial; Equações de Navier-Stokes; Camada limite incompressível; Escoamento potencial; Escoamento compressível.

Sistema de avaliação

1. Serão realizadas quatro avaliações escritas (três provas e uma coletânea de listas de exercícios):

- Avaliação I (22/09/2017)

- Avaliação II (08/12/2017)

- Avaliação III (08/12/2017)

A média final do aluno consistirá na seguinte média ponderada: $MF = 0,60A1 + 0,30A2 + 0,10A3$

MF = MÉDIA FINAL; A1= Avaliação I; A2= Avaliação II; A3= Avaliação III.

Se a média semestral do aluno for igual ou superior a 7,0 este se encontra aprovado na disciplina. O aluno deve manter uma frequência mínima de 75% das aulas ministradas, caso contrário este estará reprovado por faltas automaticamente. Critérios para atribuição de Conceitos (Regimento Geral da Pós-graduação - UDESC, Resolução 013/2014 CONSEPE):

I - A = Excelente, com direito a crédito (aprovado);

II - B = Bom, com direito a crédito (aprovado);

III - C = Regular, com direito a crédito (aprovado);

IV - D = Reprovado, sem direito a crédito;

V - AC = Aproveitamento de crédito em disciplina cursada fora da UDESC;

VI - R = Reprovado por frequência;

VII - I = Incompleto.

Para efeito de registro acadêmico, adotar-se-ão as seguintes equivalências de notas:

A = 9,0 a 10,0; B = 8,0 a 8,9; C = 7,0 a 7,9; D = Inferior a 7,0; AC, R e I = Não possuem atribuição de nota.

Critérios de avaliação: Interpretação; Organização; Notação; Detalhamento e justificativas; Respostas finais;

Conteúdo programático

1. Introdução
2. Revisão de Cálculo Vetorial
3. Noções de Cálculo Tensorial
4. Avaliação I
5. Cinemática dos Meios Deformáveis
6. Dinâmica dos Meios Deformáveis
7. Conservação da Energia em Meios Deformáveis
8. Avaliação II
9. Equações Constitutivas
10. Escoamento de Fluidos Newtonianos
11. Escoamento de Fluidos Não-Newtonianos
12. Escoamento de Fluidos Perfeitos
13. Escoamentos Potenciais
14. Escoamentos Compressíveis
15. Avaliação III
16. Avaliação IV

Bibliografia básica

1. Papanastasiou, T. C., Georgiou, G. C., and Alexandrou, A. N., Viscous Fluid Flow (Caps. 1-6).

Plano de ensino

- 2- Kundu, P. K. and Cohen I. M., Fluid Mechanics (Caps. 1-6).
3- Batchelor, G. K., An Introduction to Fluid Mechanics (Caps. 1-3 e 6).

Bibliografia complementar

- 1- Aris, R., Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics (Caps. 1-8).
- 2- Mase, G. T. and Mase, G. E., Continuum Mechanics for Engineers (Caps. 1-5 e 7).
- 3- Chadwick, P., Continuum Mechanics (Caps. 1-4).
- 4- Currie, I. G., Fundamental Mechanics of Fluids, 2nd. edition (Caps. 1-4).
- 5- Panton, R. L., Incompressible Flow (Caps. 1-6, 10, 12 e 18).

Metodologia

1. A disciplina será ministrada através de aulas expositivas e de solução de exemplos clássicos e inovadores da Mecânica dos Fluidos.

Objetivo geral

1. Desenvolver o arcabouço teórico articulada com as aplicações da mecânica cujo objeto de estudo são os fluidos.

Objetivo específico

- 1 - Introduzir os conceitos do Cálculo Tensorial;
- 2 - Discutir as categorias da mecânica do fluido e seus métodos;
- 3 - Definir as principais unidades;
- 4 - Definir as equações básicas e suas operações básicas;
- 5 - Analisar os movimentos e suas causas;
- 6 - Verificar os movimentos, suas leis e propriedades gerais.