

EMENTAS E BIBLIOGRAFIA

1. Matemática Aplicada

Análise Vetorial. Integração Vetorial. Teoremas de Gauss, Green e Stokes. Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira e Segunda Ordens. Resoluções em Séries de Potência. Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Equações Diferenciais Parciais. Separação de Variáveis. Equação da Onda, da Difusão e de Laplace. Álgebra Linear. Espaços Vetoriais e Bases. Representação Matricial de um Operador Linear. Autovalores-Autovetores e Aplicações. Solução de Sistemas Lineares por Métodos Diretos e Iterativos. Introdução à Análise Tensorial e ao Cálculo Variacional.

Bibliografia:

WYLIE, C.R. & BARRET, L.C. Advanced Engineering Mathematics. McGraw-Hill, 1985.
KREYZIG, E. Advanced engineering Mathematics. John Wiley & Sons, 1993

2. Seminários

Apresentação pelos alunos de temas livres extraídos das respectivas áreas de concentração e previamente definidos sob a orientação de um professor do Programa.

ÁREA DE TERMOFLUIDOS

1. Termodinâmica I

Conceitos Fundamentais; Substâncias Puras; Equações de Estado; Gases Ideais e Gases Reais; Tabelas Termodinâmicas; Energia, Trabalho e Calor; Lei da Conservação; 1ª Lei da Termodinâmica; 2ª Lei da Termodinâmica; Entropia; Geração de Entropia; Irreversibilidade e Disponibilidade (Exergia); Relações Termodinâmicas; Ciclos Termodinâmicos.

Bibliografia:

BEJAN, A., Advanced Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, 1997;
T.J.KOTAS, The Exergy Method of thermal Plants Analysis, Krieger P. Company, 1995;
ZEMANSKY, Heat And Thermodynamics, McGraw-Hill, 1968

2. Mecânica dos Fluidos I

Propriedades Físicas dos Fluidos; Hipóteses do Contínuo; Cinemática do Escoamento e o Tensor Deformação; Teorema de Transporte de Reynolds; Princípios da Conservação; Equação de Navier-Stokes; Grupos Adimensionais e Similaridade Dinâmica; Escoamento de Fluidos não Viscosos; Arrasto e Sustentação; Escoamento Potencial; Teoria da Camada Limite; Tensões de Reynolds e Escoamento Turbulento.

Bibliografia:

ANDERSON, J.D. Computacional Fluid Dynamics. McGraw-Hill, 1995.
CURRIE, I.G. Fundamental Mechanics of fluids. McGraw-Hill, 1974
WELTY, J.R. et al. Fundamental of Momentum, Heat and Mass transfer. John Wiley and Sons, 1984.
HUGHES, W.F. & BRIGHTON, J.A. Dinâmica dos Fluidos. McGraw-Hill do Brasil.

3. Métodos Numéricos I

Classificação das Equações Diferenciais Parciais; Conceitos Básicos do Método de Diferenças Finitas; Método do Volume de Controle Finito; Algoritmos para solução de sistema de equações algébricas lineares ; Solução de problemas de condução de calor ; Condução com mudança de fase ;Uso de ADI e ADE métodos; Problema elementar de difusão-advecção; Formulação parabólica de problemas de convecção; Formulação elíptica de problemas de convecção; Introdução à geração de malhas.

Bibliografia:

C . MALISKA, Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional (LTC- Editora);
S. V. PATANKAR, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow (Hemisphere Publishing Corporation (1980));

R HORNBECK, Numerical Marching Techniques for Fluid Flows with Heat Transfer; (National Aeronautics and Space Administration (Scientific Tech. Infor. Office).

D A ANDERSON, J C TANNEHILL AND R H PLETCHER, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer; (McGraw- P Roache Hill); Computational Fluid Dynamics (Hermosa Publishers)

4. Transferência de Calor por Condução

Fundamentos da Condução de Calor; A Propriedade Condutividade Térmica dos Materiais e a Equação de Fourier; Formulação Integral e Diferencial; Condução Estacionária e Transiente em até 3 dimensões; Soluções Analíticas usando função de Bessel, Transformada de Laplace e Separação de Variáveis; Uso de Soluções Analíticas Exatas e Aproximadas e Soluções Numéricas; Problemas não Lineares com Mudança de Fase; Condução em Meios Anisotrópicos.

Bibliografia:

SCHNEIDER, P. J. Conduction Heat Transfer. Addison Wesley. Publishing Company 1974.

OZISIK M. N., Heat Conduction, John Wiley, 2a Ed. 1993

ARPACHI, VEDAT S. Conduction Heat Transfer. Publishing Company – 1966.

WELTY, JAMES R. Engineering Heat Transfer – John Wiley & Sons 1974.

ECKERT & DRAKE Heat and Mass Transfer. Tata McGraw Hill 1974.

BAYAZITOGU Y., OZISIK, M. N. Elements of Heat Transfer. McGraw Hill Intl. Edit. 1988.

ROHSENOW, WARREN H., CHOI, HARRY Y., Heat, Mass, and Momentum Transfer, Prendice - Hall, Englewood Cliffs, New Jersey , 1961.

5. Transferência de Calor por Radiação

Fundamentos da radiação térmica; A lei de Planck; Modelo de propagação da radiação térmica através da matéria; Propriedades radiativas da matéria; Superfícies reais opacas; Meios participantes e semi-transparentes; Propriedades específicas dos meios semi-transparentes gasosos, líquidos e sólidos; Abordagem formal da equação da energia; Formulação integral da equação de transferência radiativa; Transferência de calor por radiação difusa e não difusa entre superfícies opacas ideais e reais; Fator de forma; A aplicação da técnica do envoltório com/sem superfícies especulares; Casos especiais de soluções da equação da energia: radiação térmica combinada com convecção e/ou condução; Formulação diferencial e integral da transferência radiativa; A transferência de calor por radiação térmica em meios participantes unidimensionais (MPU); Métodos aproximados de solução da equação de transferência radiativa multidimensional; Radiação térmica em meios semi-transparentes sólidos.

Bibliografia:

ROBERT SIEGEL AND JOHN R. HOWELL Thermal Radiation Heat Transfer, Taylor & Francis, 2001, 4 ed.;

MICHAEL F. Modest Radiative Heat Transfer. Academic Press, 2003, 2 ed.;

M. QUINN BREWSTER Thermal Radiative Transfer and Properties. Wiley Interscience, 1992.

ÖZISIK, M.N. Radiative Transfer and Interactions with Conduction and Convection. McGraw-Hill, 1972.

HECHT, E. Optics. Addison-Wesley, 1998.

6. Transferência de Calor por Convecção

Formas de transferências do calor, Coordenadas Euleriana e Lagrangeana, Teorema do transporte de Reynolds, Obtenção da equação geral da convecção em Convecção forçada e Convecção natural, Métodos de soluções dos problemas de convecção, Convecção permanente na entrada térmica, Separação de variável, Problema de auto valor associado, Convecção forçada em dutos retangulares, Escoamento da camada limite (Navier-Stokes): Solução Híbrida e Solução numérica, Convecção forçada em dutos circulares: Análise de entrada térmica e Análise do escoamento em desenvolvimento simultâneo, Convecção natural, Análise da convecção em cavidades, convecção em sistemas acoplados de calor e massa.

Bibliografia:

BURMEISTER, L.C., Convective Heat Transfer, John Wiley, 1983.

SLATTERY, J.C. Advanced Transport Phenomena: Momentum, Energy, and Mass Transfer in Continua, 3rd ed., McGrawHill;

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LEIGHFOOT, E. N. Transport Phenomena, John Wiley, 1960.

7. Refrigeração e Ar Condicionado

Fundamentos da Refrigeração; Refrigeração por Compressão; Sistema em Vários Estágios; Ciclos Combinados; Refrigeração por Absorção; Refrigeração por Adsorção; Bombas de Calor; Propriedades de Refrigerantes; Pares Refrigerantes para Sorção; Psicrometria; Processos de desumidificação, Efeito termoeletrico; Sistemas de Condicionamento de Ar.

8. Aproveitamento da Energia Solar

O Sol como Fonte de Energia e o Movimento Aparente do Sol; Radiação Solar; Direção da Radiação, Radiação ao Nível do Solo; Medição e Estimativa da Radiação Solar; Formas de Utilização da Energia Solar, Coletores Solares, Energia Útil Coletada, Teste de Coletores Planos; Armazenamento de Energia; Aquecimento de Fluidos Usando Energia Solar; Princípios de Refrigeração por Sorção; Introdução à Secagem; Aplicações gerais do uso de energia solar; Introdução à células fotovoltaicas e de geração de energia elétrica.

Bibliografia:

J. A. E BECKMAN, W. A., Solar Engineering of Thermal Processes, Duffie, 2nd Ed., John Wiley & Sons, Inc. (1991). ;

TIWARICK G.N., NAROSA, Solar Energy: Fundamentals, Design, Modelling and Applications, , 2004

PETER I. LUNDE, Solar Thermal Engineering, Space Heating & Hot Water Systems"; I.Wiley & Sons (1980)

F.KREITH/J.F.K. KREIDER, Principles of Solar Engineering, , McGraw Hill Book (1978)

9. Análise da Difusão de Calor e Massa

Derivação das equações básicas de balanço, Classificação dos problemas de difusão de Calor e Massa, Transformação de Coordenadas, Redução para problemas Dimensional, Soluções Gerais Problema de Classe 1, Problema de autovalor, Sistemas de Coordenadas e Separação de Variáveis, Problemas de Sturm-Liouville, Equações Transcendentais, Método de Runge Kutta, Método de Runge Kutta Melhorado, Método da Contagem de Sinal, Problema de Classe 2 à 7, Técnica de Transferência Integral Clássica, Sistemas de Problemas de bases Parabólicas e Elípticos, Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias, Sistemas Lineares, Método Numéricos e Sistemas Stiffs, Sistemas Infinitos e Soluções, Problemas com Coeficientes Variáveis no Contorno, Problemas de Difusão – Convecção.

Bibliografia:

MIKHAILOV, M. D. E M. N. OZISIK, "Unified Analysis and Solution of Heat and Mass Diffusion", John Wiley, 1984.;

OZISIK, M. N. "Heat Conduction", John Wiley, 1980.;

COTTA, R. M., "Integral Transform Method in Thermal and Fluids Science and Engineering", Begell house, 1998.;

SANTOS, C. A. C., QUARESMA, J. N. N., LIMA. J. A. "Convective Heat Transfer in Ducts Integral Transform Approach.

10. Transferência de Calor e de Massa em Meios Porosos

Definição e Formalização do Conceito, Aspectos Estruturais em um Leito; Esferas Uniformes e Partículas não Uniformes; Análise Teórica; Lei de Darcy; Escoamento Laminar e Turbulento; Coeficiente de Transferência de Calor; Condutividade Térmica Efetiva, Condutividade Térmica Radial, Condutividade Térmica Axial Média; Equações que regem os Fenômenos de Transporte em um Leito Poroso e Solução das Equações; Condições de Contorno, Temperatura de Entrada do Fluido, Distribuição de Fração de Vazio; Métodos Numéricos; Modelo de Armazenamento de Energia Térmica, Fundamentos e aplicações da adsorção, tipos de adsorventes, equilíbrio de adsorção, tipos de isotermas de adsorção, difusão em meios porosos envolvendo a difusão molecular, difusão de Knudsen, difusão superficial, difusão macroporosa e difusão microporosa, cinética de sorção em grãos monodispersos e bidispersos empregados em modelos isotérmicos e não isotérmicos, Aplicação de adsorção em refrigeração.

Bibliografia:

HILLEL, D., FUNDAMENTALS OF SOIL PHYSICS, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, 1980.

DE WIEST, R.J.M., Flow Through Porous Media, New York and London, 1969.

MUSY, A., SOUTTTER, M., Physique du Sol., Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1991.

RUTHVEN, D. M. Principles of Adsorption and Adsorption Process. New York: John Wiley & Sons, 1984.

NIELD AND BEJAN, Convection in Porous Media. Springer, 2a Ed., 1998.

Thermal conductivity of packed beds - A review : Chen. Eng. Process, 22, 1987, pp. 19-37.

11. Ebulição e Escoamento Bifásico

Os fenômenos de ebulição, A curva de ebulição, O fenômeno de crise de ebulição, Ebulição em convecção forçada, Crise de ebulição para sistemas em convecção forçada, Ebulição confinada, Nucleação homogênea e nucleação heterogênea, Modelo homogêneo e modelo de fases separadas, Nucleação em micro-concavidades, Modelo de Nusselt, Condensação, Correlações para a condensação em película sobre tubos horizontais e verticais e no interior dos tubos, Condensação em presença de gases não condensáveis, Escoamento descendentes em filmes laminar e turbulento e placas verticais, escoamento forçado bifásico em dutos circulares e placas planas.

Bibliografia:

M. ISHI. Thermo-fluid dynamic theory of two-phase flow, 1975,
G.B. WALLIS. One-dimensional two phase flow, 1969,
J.R. GRACE, and M.E. WEBER. ,Bubbles, drops and particles, 1978.

12. Tópicos Especiais T1 e T2

Ementa a ser definida pelo professor proponente relacionada com área de concentração, previamente aprovada pelo Colegiado.

ÁREA DE MATERIAIS

1. Termodinâmica Metalúrgica

Princípios Termodinâmicos. Calor e Temperatura. Energia Interna. Entropia e Energia Livre. Aplicações. Critérios de Equilíbrio: Sistemas Abertos, Equilíbrio em Fases Gasosas, Equilíbrio de Misturas Gasosas Complexas, Equilíbrio envolvendo Fases Condensadas. Soluções Ideais e não Ideais: Lei de Raoult, Lei de Henry, Atividade e Coeficiente de Atividade Henriano. Sistemas Multicomponentes: Alguns Equilíbrios Metalúrgicos Importantes. Noções de Termodinâmica Estatística. Entropia e Desordem. Termodinâmica de Defeitos Cristalinos. Equilíbrio de Fases: Regra de Fases, Sistemas Binários, Sistemas Ternários. Fenômenos Interfaciais: Equações Fundamentais da Físico-química de Superfície, Equação de Adsorção de Gibbs, Aplicações em Metalurgia.

Bibliografia:

DARKEN, L.S.; GURRY, R.W. Physical Chemistry of Metals. McGraw-Hill Book, London, 1a. Ed., 1953.
DEVEREUX, O.F. Topics in Metallurgical Thermodynamics. John Wiley & Sons, New York, 1a. Ed., 1983.
O. KUBASCHEWSKI, E. L. EVANS, Metallurgical Thermochemistry , Pergamon Press, London, 1956.
RIST A. Phyco-Chimie de E' Elaboration des Metaux, Vol. I, II and III, Paris 1972.
L. COUDURIER , D.W. HOPKINS I. WILKOMIRSKY: Fundamentals of Metallurgical Processes, Pergamon, 1978.
ROSENQVIST, Principles of Extractive Metallurgy, Mc Graw - Hill (1974).

2. Estrutura da Matéria

Quantificação da Eletricidade, da Luz e da Energia. O Átomo Nucleado. Ondas de Elétrons. A Equação de Schrödinger. Física Atômica. Estrutura Molecular e Espectros. Propriedades dos Sólidos.

Bibliografia:

R. EISBERG E R. RESNICK: Física Quântica, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1979.
EISBERG, R.M. Fundamentos da Física Moderna. Ed. Guanabara Dois.
TIPLER, P. A., LLEWELLYN, R. A. Física Moderna (3a. Ed.), LTC Editora, 2001.
KITTEL, C. Introduction to Solid State Physics, 6.ed., Wiley, New York, 1986.

3. Transformação de Fases

Termodinâmica e Cinética das Transformações: Uso de Modelos, Processos Termicamente Ativados. Soluções Sólidas: Curvas de Energia Livre em Função da Composição, Soluções Sólidas Ideais e Regulares, Curvas de Energia Livre e Diagrama de Fases, Metaestabilidade. Difusão no Estado Sólido: Leis de Fick, Mecanismos Atômicos, Difusão em Ligas, Difusão por Contornos de Grão. Nucleação e Crescimento: Nucleação com Barreira de Energia de Superfície, Nucleação em Estado Sólido, Nucleação Heterogênea, Crescimento Controlado por Interface, Crescimento Controlado por Difusão, Decomposição da Austenita por Difusão. Transformações Martensíticas e Bainíticas.

Bibliografia:

- ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. - Engineering Materials. Oxford: Pergamon Press, 1989.
ASKELAND, D. R. - The Science and Engineering of Materials. London, Chapman & Hall, 1990. 880p. 2ed.
CALLISTER JR., W. D. - Materials Science and Engineering: an introduction. New York: John Wiley, 1985, 602p.
CHARLES, J. A. - Selection and Use of Engineering Materials. 2ed. Oxford, Butterworth Heinemann, 1989.
GUY, A. - Elements of Physical Metallurgy. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1959. 528p.
PADILHA, A. F.; AMBROZIO FILHO, F. - Técnicas de análise microestrutural. São Paulo: Hemus, 1990. 190p.
REMY, A.; GAY, M.; GONTHIER, R. - Materiais. São Paulo: Hemus, S.D. 391p.
SCHEER, L. - O que é aço. São Paulo; EPU. EDUSP, 1977. 129p.

4. Cristalografia e Difração de Raios-X

Princípios Básicos da Cristalografia. Propriedades, Produção e Detecção de Raios-X. Difração de Raios-X. Difração de Neutrons e de Elétrons. Métodos Difratoográficos: Laue, Debye-Scherrer e Rotação. Difração de Raios-X para Materiais Mono/Policristalinos, Análise da Estrutura dos Cristais. Análise Química Quantitativa por Difração.

Bibliografia:

- CULLITY, B.D. Elements of X-Ray Diffraction. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., London, 3a. Ed., 1967.
BUERGER, M.J. X-Ray Crystallography. John Wiley & Sons, Inc., London, 3a. Ed., 1953. AZÁROFF, L.V. Elements of X-Ray Crystallography. McGraw-Hill Book Company, London, 1a. Ed., 1968.
LIPSON, H.; STEEPLE, H. Interpretation of X-Ray Powder Diffraction Patterns. Macmillan, London, 1a. Ed., 1970

5. Introdução a Ciência dos Materiais

Estrutura dos Sólidos Cristalinos: Geometrias das Células Unitárias, Direções e Planos Cristalinos. Imperfeições nos Sólidos: Vacâncias, Divacâncias, Átomos Substitucionais e Intersticiais, discordâncias e Contornos de Grão. Mecanismos de Aumento de Resistência Mecânica: Equação de Hall-Petch e Orowan. Diagramas de Fases Binários e Ternários.

Bibliografia:

- J. F. SHACKELFORD, Introduction to Materials Science for Engineers, Prentice Hall, (1996).
M. OHRING, Engineering Materials Science, Academic Press, (1995).
A.R. WEST, Basic Solid State Chemistry, John Wiley & Sons, (1991).
N. W. ASHCROFT AND N. D. MERMIN, Solid State Physics, Saunders College Pub., (1976).
N. B. HANNAY, Ed.; The Chemical Structure of Solids, in: "Treatise on Solid State Chemistry", Plenum Press, (1975), Vol 1.
M.A. WHITE, Properties of Solids, Oxford University Press (1999).
7, CALLISTER, W.D.: Materials Science and Engineering: An Introduction. John Wiley & Sons, 4th Edition, 1997.
GUY, A.G. Ciência dos materiais LTC Rio de Janeiro 1980
REED – HILL, R. E. Physical metallurgy principles 1994 3ª ed.

6. Metalurgia Física

Resistência teórica dos metais. Teoria das discordâncias. Sistemas de deslizamento em redes cúbicas e hexagonais. Interação entre discordâncias e imperfeições cristalinas. Teoria de aumento de resistência mecânica pela introdução de solutos. Encruamento, recuperação, recristalização e crescimento de grão. Endurecimento por precipitação interfaces coerentes e incoerentes, Formação de zonas GP. Equação de Orowan Termodinâmica das Lacunas e difusão em sólidos.

Bibliografia:

- AVNER, S. H. Introducción a la metalurgia física. México: McGraw-Hill, 1974.
BURKE, J., The kinetics of phase transformations in metals. Oxford: Pergamon Press, 1980.
EASTERLING; PORTER. Phase transformations in metals and alloys, 1980.
LESLIE, W. C. The physical metallurgy of steels. New York: McGraw-Hill, 1980.
REED HILL, R. E., Princípios de metalurgia física. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.
CALLISTER, W. D. Materials Science and Engineering – An Introduction, Wiley, New York, 2000

7. Planejamento de Experimentos e Otimização

Introdução a Estatística: Erros, Populações e Amostras, Distribuição, Covariância e Correlação. Planejamento Experimental: Fatorial com Dois Níveis, Fatorial com Três Níveis, Fatorial com Quatro Níveis. Planejamento Fatorial Fracionário. Modelagem Empírica: Modelo Matemático, Análise de Variância, Significância Estatística. Otimização Experimental: Método de Superfície de Resposta, Método Simplex Básico, Método Simplex Modificado. Estudos de Casos. Apresentação de Projetos.

Bibliografia:

BOX, G. E. P., HUNTER W. G., HUNTER J. S. Statistics for Experimenters; ed. John Wiley & Sons; New York, 1978.

BARROS NETO, B., SCARMINIO, I.S., BRUNS, R. E. Como fazer experimentos; ed. UNICAMP, Campinas, 2001.

GRAHAM, R. C. Data Analysis for the Chemical Sciences; ed. VCH Publishers (UK) Ltd., Cambridge, 1993.

CORNELL, J. A. Experiments with mixtures; ed. John Wiley & Sons, Canada, 1981.

8. Corrosão

Metais em Equilíbrio, Dupla Camada Elétrica, Potenciais de Eletrodo, Densidade de Corrente de Troca, Potencial de Carga Nula, Fonte de F.E.M. de uma Célula. Desvio de Equilíbrio: Sobrepotencial de Ativação, Estado Ativado, Influência da Adsorção Específica, Sobrepotencial de Concentração, Sobrepotencial de Recristalização, Sobrepotencial de Resistência, Influência do Complexante. Corrosão Eletroquímica: Reações Anódicas e Catódicas, Corrosão em Sistema Polieletrólito, Processos Catódicos, Influência do pH, Ataque Galvânico. Filme Superficial: Íons Hidrolizados e Filmes Superficiais, Diagrama pH-Potencial, Transição Ativo Passivo, Passivação por Ácidos Oxidantes, Falhas e Reparos no Filme.

Bibliografia:

FONTANA E GREENE. Corrosion Engineering”, McGraw-Hill, 1977.

WEST. Electrodeposition and Corrosion Processes”, Van Nostrand Reinhold, 1978.

GENTIL V. Corrosão, LCT editora, 3oed. 1996.

9. Processamento de Materiais Particulados

Introdução a Materiais Particulados. Produção de Pós: Propriedades, Caracterização e Mistura. Compactação. Fatores que Influenciam o Empacotamento e Controle de Porosidade. Sinterização: Teoria e Prática. Controle de Atmosfera de Sinterização, Sinterização com Fase Líquida. Sinterização Assistida por Pressão. Processamento por Injeção. Aplicações na Metalurgia e na Indústria Cerâmica.

Bibliografia:

F. TUMMER and R. OBERACKER, Introduction to Powder Metallurgy.. The Institute of Materials, London, U. K., 1993.

RANDALL M. GERMAN, Sintering, Theory and Practice., John Wiley & Sons, Inc., 1996

R.M. GERMAN, Particle Packing Characteristics, MPIF, Princeton, New Jersey 1989.

R.M. GERMAN, Powder Metallurgy Science, MPIF, Princeton, New Jersey 1984.

R.M. GERMAN, Liquid Phase Sintering, Plenum Press, New York, 1985.

ROEBUCK, R.; BENNET, E. G.; GEE, M.G., Proc. 13th PLANSEE Sem., Vol. 2 (1993) 273.

EXNER, H.E., International Metals Reviews, 4 (1979) 149.

FISCHMEISTER H.; GRIMVALL G., Sintering Process, Ed.: Kuszysnski (1980) 119, New York, Plenum Press.

10. Materiais Refratários

Introdução aos Refratários. Classificação dos Materiais Refratários. Processos de Fabricação. Refratários Comerciais. Propriedades dos Refratários. Tipos de Refratários. Concretos Refratários para Revestimentos Monolíticos. Refratários não Óxidos.

Bibliografia:

DONALD, R.; ASKELAND, S. The Science and Engineering of Materials, I Edition, Van Hestrand Reinhold (International)

YVES QUÉRÉ, X., Physique Des Materiaux, Ecolé Polytechnique, Ellipses

SLAUGHTER, M. ; KELLER, W. D.; High temperature phases from impure kaolim clays, Amer. Ceram. Soc. Bull. 38, 703 (1963)

SMOOTH, T. W.; MCCREIGHT, D. O.; Refractory clays: Their mineralogy and chemistry, Brick and Clay Record, fevereiro de 1965.

VAN VLACK, L. H. Propriedades dos Materiais Cerâmicos. Trad. Silveira, C. E Oniki, Editora Blucher/EDUSP, 1973.

11. Técnicas de Caracterização Microestrutural dos Materiais

Introdução à Estrutura dos Materiais. Determinação Estrutural de Cristais (Rede de Bravais). Microscopia Óptica: Aplicações e limitações da Técnica. Interação da Radiação com a Matéria (Radiação Eletromagnética, Elétrons, Prótons e Nêutrons). Técnicas de Preparação Metalográfica (Corte, Lixamento, Polimento e Contrastes). Microscopia Eletrônica de Varredura: Imagem por Elétrons Secundários e Retro-espalhados, Espectroscopia por Dispersão de Energia, Análise Quantitativa e Qualitativa. Análises de Imagens. Difração de Raios-X: Geração de Raios-X, Lei de Bragg, Absorção de Raios-X, Metodologia de Identificação de Fases Cristalinas. Microscopia Eletrônica de Transmissão. Análises térmicas (DTA, DSC, TMA, TG). Dilatometria. Termoresistividade.

12. Fundamentos de Materiais Cerâmicos

Ligação Química. Estrutura Cristalina das Cerâmicas: Sal de Rocha, Wurzita, Blenda de Zinco, Espinélio, Corundum e Ilmenita, Rutilo, Fluorita e Anti-fluorita, Perovskita e Super-condutores. Silicatos: Tipos de Silicatos, Quartzo, Argilo-mineral. Estrutura dos Vidros. Defeitos Pontuais (Notação de Kroger-Vink). Defeitos Intrínsecos e Extrínsecos. Defeitos Lineares. Defeitos Planares. Diagramas Binários e Ternários de Materiais Cerâmicos.

Bibliografia:

SMART, I.; MOORE, E. Solid State Chemistry, An Introduction. Chapman & Hill, 1992, USA.

MÜLLER, U. Inorganic Structural Chemistry. John Wiley & Sons, 1993.

WEST, A.R. Solid State Chemistry and Its Applications. John Wiley & Sons, 1990.

GUY, A.G. Ciência dos Materiais. Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A. & EDUSP, 1980

KINGERY, W.D., BOWEN, H.K. E UHLMANN, D.R., Introduction to Ceramics, 2º Edição, John Willey & Sons, N.Y., 1976.

RICHERSON, D.W. Modern Ceramic Engineering: Properties, Processing and Use in Design, 2º Edição, Marcel Dekker, Inc., N.Y., 1992.

13. Ensaios Mecânicos dos Materiais

Conceito de Propriedades Mecânicas: Resposta de um Material a um Esforço, Deformação Elástica e Deformação Plástica. Teoria e Prática de Ensaios Mecânicos: Ensaios de Tração e Compressão, Ensaios de Flexão, Dureza, Fluência, Fadiga e Impacto. Determinação do Módulo de Elasticidade, Extensimetria. Elementos da Teoria de Discordâncias. Influência dos Tratamentos Térmicos. Análise de Superfícies de Fratura. Noções Sobre Ensaios Não Destrutivos.

Bibliografia:

FERREIRA, I.: Ensaios dos Materiais. Apostila da disciplina, DEMA/FEM/UNICAMP, 1999.

Normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e da ASTM (American Society for testing and materials).

DIETER, G. E.: Mechanical Metallurgy. SI Metric Edition, McGraw-Hill, 1988.

Callister Jr., William D., Materials Science and Engineering, An Introduction, John Wiley and Sons, New York, 1994.

CHIAVERINI V., Tecnologia Mecânica, McGraw Hill, São Paulo, 1996.

SOUZA, S. A. Ensaios mecânicos de materiais metálicos Edgard Blücher: São Paulo 1982 5ª ed.

VAN VLACK, L. H. Princípios de ciência dos materiais , São Paulo, E. Blucher 1973.

14. Tópicos Especiais M1 e M2

Ementa a ser definida pelo professor proponente relacionada com área de concentração, previamente aprovada pelo Colegiado.

ÁREA DE DINÂMICA E CONTROLE DE SISTEMAS

1. Servomecanismo e Controle

Fundamentos de Controle Automático. Fundamentos Matemáticos. Função de Transferência. Diagrama de Blocos e de Fluxo de Sinais. Modelagem Matemática de Sistemas. Variáveis de Estado. Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz. Análise no Domínio do Tempo de Sistemas de Controle. Lugar das Raízes. Análise no Domínio da Frequência.

Bibliografia:

OGATA, K., Engenharia de Controle Moderno. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, Brasil, 2000, PHILLIPS, C. L., HARBOR, R. D., Sistemas de Controle e realimentação. Editora Mackon Books do Brasil Ltda. São Paulo - SP.

BOLTON, W., Engenharia de Controle, Makron Books do Brasil Editora Ltda, Rio de Janeiro, 1995.

WILKIE, J.; JONSON, M.; KATEBI, R.; Control Engineering – an Introductory Course. Palgrave Editions New York, 2002.

NISE, N. S.; Engenharia de Sistemas de Controle. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2002.

DORF, R. C., Sistemas de Controle Moderno. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1998.

2. Controle I

Projeto de Sistemas de Controle Convencionais. Realimentação Mínima de Função de Transferência de Sistemas Lineares. Análise de Sistemas Compostos. Realimentação de Estados e de Saída. Alocação de Pólos. Estimadores de Estado.

Bibliografia:

CHEN, C. T., Linear System theory and design. Hott, Richart and Winstson, 1984.

OGATA, K., Modern Control Engineering. John Wiley and Sons, Sec. Ed. 1990.

OGATA, K., Systems Dinamics. Prentice Hall, Sec. Edition, 1992.

MARGRAT, I. J. & GOPAL, M., Control System Engineering. John Wiley and Sons, 1983.

HALEY, I. J., Introduction to Control System Analysis and Design. Prentice Hall, Sec. Ed., 1988.

DORF, R. C., Sistemas de Controle Moderno. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1998.

3. Vibrações Mecânicas

Sistemas Vibratórios com Vários Graus de Liberdade; Coeficiente de Influência; Modos Normais; Equação de Lagrange; Métodos de Halzes e Rayleigh; Vibração de Cordas, Barras Esbeltas, Membranas e Placas; Formulação de Problemas através da Técnica Variacional; Princípio de Hamilton; Métodos Aproximados de Solução; Método dos Elementos Finitos; Método de Equações Integrais; Efeito de Amortecimento.

Bibliografia:

THOMSON, W.T., Theory of Vibration with Applications. Chapman & Hall, 4 ed. , 1993.

RAO, S.S., Mechanical Vibrations. Addison-Wesley, 3 ed., 1995.

DIMAROGONAS, A., Vibration for Engineers. Prentice Hall, 2 ed. , 1996.

PAZ, M., Structural Dynamics Theory and Computation. Van Nostrand, 2 ed., 1985.

CLOUGH, R.W., & PENZIEN, J., Dynamics of Structures. McGraw-Hill, 1982.

4. Identificação de Sistemas

Introdução. Noções Básicas sobre Identificação. Modelos de Processos de Ordem Reduzida e Complexos. Métodos Clássicos para Modelagem de Processos. Identificação de Sistemas Representados por Equações a Diferenças.

Bibliografia:

5. Instrumentação

Conceitos Básicos de Semicondutores. Diodos e Transistores. Amplificadores Operacionais. Circuitos Digitais. Medição de Grandezas Elétricas. Sensores e Transdutores. Atuadores.

Bibliografia:

SILVA, S. A., Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, Sensores e Transdutores, Atuadores. Apostila aprovada pelo PPGEM da UFPB – Campus I, 1995.

BOGART, T. F., Dispositivos e Circuitos eletrônicos (Vol. 1 e 2) Editora Markon Books – São Paulo,

LANDO, R. A.; ALVES, S. R., Amplificador Operacional. Livros Érica Editora LTDA – São Paulo, 1986.

MILLMAN, J.; HALKIAS, C. C., Eletrônica (Vol. 1 e 2). Editora McGraw Hill do Brasil – São Paulo, 1981.

GRUITER, A. F., Amplificadores Operacionais. Editora McGraw Hill do Brasil – São Paulo, 1988.

BOLEYTARD, R.; NASHELK L., Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Editora Prentice Hall do Brasil – Rio de Janeiro, 1984.

IODETA, I. V.; CAPUANO, F. G., Elementos de Eletrônica Digital. Livros Érica Editora LTDA – São Paulo, 1984.

DALLY, J. W.; RILEY, W. F.; McCONNELL K. G., Instrumentation for Engineering Measurements. John Wiley & Sons, Inc. - New York, 1993.

DOEBELIN, E. O., Measurement Systems - Application and Design. McGraw-Hill International Editions - Singapore, 1990.

HELFRICK, A. D.; COOPER, W. D., Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição. Prentice-Hall do Brasil - Rio de Janeiro, 1990.

STRINGER, J., Hydraulic Systems Analysis - An Introduction. Macmillan Press LTD - New York, 1976.

ASCH, G., Les Capteurs en Instrumentation Industrielle. Bordas - Paris, 1982.

6. Controle II

Otimização de Sistemas no Domínio Discreto e Contínuo. Projeto de Controle Ótimo por Realimentação de Estados. Projeto de Controle Ótimo por Realimentação de Saída. Projeto de Observadores Ótimos. Projeto de Controle Ótimo LQG e LTR. Introdução ao Controle Robusto H_2 e H_∞ .

Bibliografia:

ACKERMAN, J. Robust Control Systems With Uncertain Physical Parameters. U.S.A., Ed. New York, 1997.

BRYSON, A. E. Applied Optimal Control, Optimization, Estimation and Control. U.S.A., Ed. Taylor & Francis, 1987.

CRUZ, J. J., Controle Robusto Multivariável. Ed. Universidade de São Paulo, Brasil, 1996.

GRIMBLE, M. J., Robust Industrial Control: Optimal Design Approach for Polynomial Systems, Ed. New York, 1994.

LEWIS, F. L., SYRMO, V. L., Optimal Control. Ed. John Wiley & Sons Inc., New York, 1995.

ZHOU, K., DOYLE, J. C., GLOVER, K. Robust and Optimal Control. U.S.A., Prentice Hall, 1996.

7. Métodos Numéricos II

Introdução ao Cálculo Variacional: Conceito de Funcional, Extremos de Funcionais. Revisão do Método da Energia: Formulação em Deformação e Princípio da Mínima Energia Potencial Total, Formulação em Tensão e Princípio da Mínima Energia Complementar e Formulação Mista. Formulação Variacional dos Problemas de Valor de Contorno (P.V.C.): Fórmula Forte e Fraca do P.V.C, Princípio dos Trabalhos Virtuais. Métodos de Resolução Aproximada do P.V.C. em Forma Variacional: Método de Rayleigh-Ritz, Método de Resíduos Ponderados: Ponderação por Colocação em Pontos, Ponderação por Colocação em Sub-domínios e Ponderação Segundo Galerkin. Geração de Funções de Aproximação: Aproximação por Mínimos Quadrados e Aproximação por Interpolação. Fundamentos Básicos de Métodos Numéricos Clássicos: Método das Diferenças Finitas, Método dos Elementos Finitos e Método dos Elementos de Contorno.

Bibliografia:

BECKER, E. B. CAREY, G. F. AND ODEN, J. T. Finite Elements: An Introduction. Vol. I. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1981.

DYM, C.; SHAMES, I.H. Solid mechanics a variational approach. New York, McGraw-Hill, 1973.

FUNG, Y.C. Foundations of solid mechanics. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1965.

HARTMANN, F. The mathematical foundation of structural mechanics. Berlin, Springer - Verlag, 1985.

LANCZOS, C. The variational principles of mechanics. 4.ed. Toronto, University of Toronto Press, 1970.

MIKHLIN, S.C. Variational methods in mathematical physics. Oxford, Pergamon Press, 1964.

REDDY, J.N. Applied Functional Analysis and Variational Methods in Engineering. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1991.

REDDY, J. N. An Introduction to the Finite Element Method, Second Edition. McGraw-Hill, New York, 1993.

REKTORYS, K. Variational methods in mathematical sciences an engineering. Boston, D. Reidel Publ. Co, 1975.
SAGAN, H. Introduction to the calculus of variations. New York, McGraw-Hill, 1969.
TAUCHERT, T. R. Energy principles in structural mechanics. New York, McGraw-Hill, 1974.
WASHIZU, K. Variational methods in elasticity and plasticity. Oxford, Pergamon Press, 1968.
CHEN. J.T. Boundary element Methods, Pergamon Press, 1995.

8. Processamento de Sinais

Sinais e Classificação dos Sinais. Transformada **Z** Aplicada a Análise de Sistemas. Transformada de Fourier. Conversão Analógico-Digital e Digital-Analógico. Amostragem e Reconstrução de Sinais. Análise Espectral. Detecção e Estimção. Filtros Digitais.

Bibliografia:

IFEACOR, E. C., JERVIS, B. W., Digital Signal Processing - A Practical Approach. 2nd Edition, Prentice Hall, 2002.
DINIZ, P. S. R., SILVA, E. A. B., NETTO, S. L., Processamento Digital de Sinais. Ed. Bookman, Porto Alegre, 2004.
HAYKIN, S., VEEN, B. V., Sinais e Sistemas. Ed. Bookman, Porto Alegre, 2001.

9. Metrologia Assistida por computador

Introdução à Engenharia de Precisão. Metrologia Aplicada à Fabricação. Sistema Laser Interferométrico. Planeza de Superfícies. Medição em Processo. Máquinas de Medição por Coordenadas (MMCs) Comandadas Numericamente por Computador. Inspeção Assistida por Computador. Incerteza de Medição.

Bibliografia:

BIP/IEC/IFCC/ISO/IUPAC/IUPAP/OIML. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.
KAKINO; IHARA; SHINOHARA. Accuracy Inspection to NC Machine Tools by Double Ball Bar Method. Hanser, 1993.
ANTHONY, D.M. Engineering Metrology. Pergamon Press, Oxford, UK, 1986.
TLUSTY, J.; KOENIGSBERGER, F. Specifications and Tests of Metal Cutting Machines. Umist, UK.
DOEBELIN, E. Measurement Systems Application and Design. McGraw-Hill, 1990.

10. Tópicos Especiais DCS1 e DCS2

Explicação de tópicos de interesse da respectiva área de concentração, com ementa livre aprovada pelo Colegiado.

OUTRAS ATIVIDADES ACADÊMICAS

1. Estágio Docência I e II

A atividade acadêmica do Estágio Docência será desenvolvida pelo aluno nos termos da Resolução nº 26/99 do CONSEPE e dos artigos 33 e 34 do Regulamento do PPGEM. Trata-se de uma atividade individual com atuação no Curso de Graduação em Engenharia Mecânica do CT, sob acompanhamento do Orientador.

2. Estudos Especiais I e II

Os Estudos Especiais obedecerão ao disposto no artigo 41 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFPB e nos artigos 31 e 32 do Regulamento do PPGEM.