

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISCIPLINAS GERAIS/EMENTAS

PM051 – DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:

Projeto de pesquisa a ser desenvolvido dentro de tema específico de uma das Linhas de Pesquisa do Programa, resultando em uma contribuição científica significativa.

PM052 – TESE DE DOUTORADO:

Projeto de pesquisa a ser desenvolvido dentro de tema específico de uma das Linhas de Pesquisa do Programa, resultando em uma contribuição científica significativa de caráter inédito.

PM053 – ESTUDO DIRIGIDO I (Mestrado) (3):

Temas específicos associados ao assunto de dissertação de mestrado e tese de doutorado. Cada aluno poderá integralizar em seu currículo, no máximo seis créditos, decorrentes de aprovações neste tipo de disciplina.

PM054 – ESTUDO DIRIGIDO II (Mestrado) (3):

Temas específicos associados ao assunto de dissertação de mestrado. Cada aluno poderá integralizar em seu currículo, no máximo seis créditos, decorrentes de aprovações neste tipo de disciplina.

PM055 – ESTUDO DIRIGIDO I (Doutorado) (3):

Temas específicos associados ao assunto de tese de doutorado. Cada aluno poderá integralizar em seu currículo, no máximo seis créditos, decorrentes de aprovações neste tipo de disciplina.

PM056 – ESTUDO DIRIGIDO II (Doutorado) (3):

Temas específicos associados ao assunto de tese de doutorado. Cada aluno poderá integralizar em seu currículo, no máximo seis créditos, decorrentes de aprovações neste tipo de disciplina.

PM061 – MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS À ENGENHARIA MECÂNICA (3-1):

Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem, equações diferenciais lineares, séries de Fourier, equações diferenciais parciais, funções de Bessel e de Legendre. BARRET, L., C., Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, Inc., 6th ed, 1995, ISBN: 0-07-072206-4

PM062 – ALGEBRA LINEAR APLICADA À ENGENHARIA MECÂNICA (3-1):

Fundamentos de álgebra linear; matrizes e sistemas lineares; espaços vetoriais; espaços euclidianos, análise de convergência, séries de polinômios ortogonais, problema de autovalor e de auto vetor; transformações lineares. KRIEDER D. L. et al; An introduction to linear analysis, Addison Wesley Pub. Co; 1966.

PM063 – MODELAGEM ESTATÍSTICA E PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS (3-1):

Fundamentos de probabilidade e de estatística; técnicas de projeto de experimentos; escolha e uso de estimadores estatísticos; projeto fatorial; projetos hierárquicos e aninhados; experimentos com restrições; análise de regressão; técnica das superfícies de resposta; análise da covariância. MONTGOMERY D. C; Design and analysis of experiments; John Wiley & Sons; second edition; 1990. BENDAT, J. S. , PIERSOL A G. ; Randon data: Analysis and measurement procedures; John Wiley & Sons; second edition;

1986. BOX E. P; DRAPER N. R; Empirical model building and response surfaces; John Wiley & Sons; first edition; 1998

PM064 – MÉTODOS COMPUTACIONAIS APLICADOS À ENGENHARIA MECÂNICA (3-1): Interpolação, zeros de funções unidimensionais, solução de sistemas lineares, integração numérica de funções, integração de sistemas de equações diferenciais ordinárias a valores iniciais, Soluções de problemas de contorno bidimensionais por diferenças finitas. PRESS, W., H., VETTERLING, W., T. "Numerical Recipes in C", Cambridge University Press, 1997, ISBN 0-521-43108-5

PM065 – ELEMENTOS FINITOS APLICADOS À ENGENHARIA MECÂNICA (3-1): Fundamentos do método de elementos finitos; formulação direta e variacional, aplicações clássicas em problemas de engenharia; formulação de modelos de elementos; elementos uni dimensionais; elementos isoparamétricos; elementos bi dimensionais; Aplicações. KWON Y. W; BANG H.; The finite element method usisng Matlab; CRC Press; 1997; ISBN 0-8493-9653-0. HUEBNER K. H, THORNTON E. A; The finite element method for engineers; John Wiley & Sons; 1982; ISBM 0-471-09159-6.

PM066 – OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS (3-1): Formulação do problema geral de otimização não linear; Métodos clássicos; Otimização restrita e irrestrita; Formulação e minimização da função objetivo; Métodos de busca; Métodos randômicos de otimização; Otimização multi-critério. VANDERPLAATS, G.N.; Numerical Optimization Techniques for Engineering Design: with Applications; McGraw-Hill Book Company, 1984
PAPALAMBROS, P.Y. AND WILDE, D.J.; Principles of Optimal Design – Modeling and Computation; Cambridge Univ. Press, 1998. HAUG, E.J.; CHOI, K.K. AND KOMKOV, V; Design Sensitivity Analysis of Structural Systems; Academic Press, Inc., 1986. HAUPT, R.L. AND HAUPT, S.E.; Practical Genetic Algorithms; John Wiley & Sons, 1998. MICHALEWICZ, Z.; Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs; Third Edition; Springer, 1996. Programas Computacionais: DOC/DOC; ADS; OTIM; GAOT; Matlab Optimization Toolbox

PM067 – FUNDAMENTOS DE ANÁLISE DE SINAIS (3-1): Classificação de sinais, suas representações nos domínios do tempo e da frequência; processos estacionários; ergódicos e gaussianos; funções de covariância e de densidade espectral; estimadores das funções de transferência de sistemas lineares SISO, SIMO, MISO e MIMO; análise de erros sistemáticos e aleatórios nos estimadores da média, variância; média quadrática; funções de densidade de probabilidade; funções de correlação e de densidade espectral; processamento digital de sinais. BENDAT, J. S. , PIERSOL A G. ; Randon data: Analysis and measurement procedures; John Wiley & Sons; second edition; 1986. NEWLAND D. E; Na introduction to randon vibrations, spectral and wavelets analysis; Longman Scientific & Technical; Third edition; 1993.

PM068 – MECÂNICA DOS MEIOS CONTÍNUOS (3-1): Análise vetorial e tensorial; Tensão, deformação e deslocamento; Princípios gerais: continuidade, equilíbrio, balanço de energia; Equações constitutivas: fluidos, materiais elásticos, plásticos, e visco plásticos. MALVERN L. E; Introduction to mechanics of a continuous medium (*****)

ED001 – ESTÁGIO DOCÊNCIA NA GRADUAÇÃO I (1):

ED002 – ESTÁGIO DOCÊNCIA NA GRADUAÇÃO II (1)

Atividades didáticas em disciplinas de Curso de Graduação, sob supervisão de um orientador.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISCIPLINAS DA ÁREA DE MECÂNICA DOS SÓLIDOS E VIBRAÇÕES/EMENTAS

PM151 - TEORIA DA ELASTICIDADE (3-1): Introdução à análise tensorial. Tensão e deformação em duas e três dimensões. Equações de equilíbrio e compatibilidade. Relação tensão/deformação e equações constitutivas. Energia de deformação. Torção de diferentes seções, flexão e problemas de simetria axial. Introdução ao Cálculo variacional. FUNG, Y.C., Foundation of Solids mechanics, Prentice-Hall, 1968. SOKOLNIKOFF, I.S., Mathematical Theory of Elasticity, McGraw-Hill, 1956. TIMOSHENKO, S. & GOODIER, J.N., Teoria da Elasticidade, Guanabara Dois, 1980. MALVERN, L.E., Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall, 1969. LOVE, A.E.H., Mathematical Theory of Elasticity, 4ª Ed. New York, Dover Publications, 1944.

PM152 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS AVANÇADA (3-1): Teoria de tensão e deformação. Relação tensão/deformação. Teoria de falhas estáticas. Problemas de Saint-Venant tração, flexão e torção. Torção em vigas de seção arbitrária. Função de tensão de Airy: rotação de disco, cilindros de parede grossa. Concentração de tensão. Tensões de contato. BORESI, A.P.; SCHIMIDT, R.J. & SIDEBOTTON, O.M.; Advanced Mechanics of Materials, John Wiley & Sons, 5ª Ed. 1993. BUDYNAS, R.G.; Advanced Strength and Applied Stress Analysis; McGraw-Hill, 1977. JUVINALL, R.C.; Stress, Strain, and Strength; McGraw-Hill, 1964. HARTOG, D.; Advanced Strength of Materials ; McGraw-Hill, 1952. SEELY, F. & SMITH, J.O.; Advanced Mechanics of Materials; John Wiley, 1952

PM153 - MECÂNICA DA FRATURA (3-1): Mecânica da fratura elástica linear. Análise de tensão em trincas. Critério de falha por fratura. Fratura mecânica elasto-plástica. Abertura da trinca (CTOD). Integral J. Mecanismos de fratura em metais e não-metais. Testes de fratura dos materiais. ANDERSON, T.L., Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications, 2nd. Ed., CRC Press, 1995. BROEK, D., Elementary Engineering Fracture Mechanics, 4th. Ed., Dordrecht, 1991. LOWN, B.R., Fracture of Brittle Solids, 2nd. Ed., Cambridge, 1993. SMITH, R.N.L., Basic Fracture Mechanics: Including an Introduction to Fatigue, Oxford, 1991.

PM154 - COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS MATERIAIS (3-1): Aspectos gerais do comportamento mecânico dos materiais: deformação elástica e plástica, fratura. Comportamento elástico. Discordâncias. Encruamento de materiais cristalinos. Deformação plástica em materiais não cristalinos. Fluência. Noções de mecânica da fratura. Fadiga. Fragilização. COURTNEY T. H; Mechanical Behavior of Materials. LEMAITRE J., CHABOCHE J. L.; Mechanics of Solid Materials;

PM155 - TEORIA DA PLASTICIDADE (3-1): Conceitos de mecânica do contínuo e teoria da elasticidade. A física da plasticidade: fenomenologia da deformação plástica e plasticidade em cristais. Teoria constitutiva. Leis de comportamento, leis de encruamento. Critérios de plasticidade. Problemas planos: teoria de fluxo e "slip-line". LUBLINER J.; Plasticity theory. LEMAITRE J.; CHABOCHE J. L.; Mechanics of Solid Materials

PM156 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DE TENSÕES (3-1): Conceitos fundamentais de medidas de tensão e deformação. Fotoelasticidade: princípio e teoria, técnica e medição. Fotoelasticidade plana e tridimensional. Materiais fotoelásticos. Fotoelasticidade de reflexão. Extensometria: princípios, tipos e técnicas de medidas. Circuitos elétricos e

instrumentos de medição. Camada Frágil: vernizes frágeis, calibração, aplicação, análise e equipamentos. DALLY, J.W. E RILEY, W.F., *Experimental Stress Analysis*, 3ª Ed., McGraw-Hill 1991. KOBAYASHI, A.S. (Edited by), *Handbook on Experimental Mechanics*, 2nd. Ed., SEM, 1993. ZANDMAN, F., REDNER, & DALLY, J.W., *Photoelastic Coating*, The Iowa State University Press, 1977. HOLISTER, G.S., *Experimental Stress Analysis-Principles and Methods*, Cambridge University Press, 1967.

PM181 – TÓPICOS ESPECIAIS EM PROJETOS I (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Projetos de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM182 – TÓPICOS ESPECIAIS EM PROJETOS II (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Projetos de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM183 – TÓPICOS ESPECIAIS EM PROJETOS III (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Projetos de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM184 – TÓPICOS ESPECIAIS EM PROJETOS VI (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Projetos de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM185 – TÓPICOS ESPECIAIS EM PROJETOS V (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Projetos de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM186 – TÓPICOS ESPECIAIS EM PROJETOS VI (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Projetos de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM251 - -MECÂNICA CLÁSSICA (3-1): Fundamentos da mecânica Newtoniana, sistemas de partículas; Fundamentos da mecânica analítica, sistemas de referência, coordenadas generalizadas; funções de Lagrange e de Hamilton; Transformações de coordenadas; Dinâmica do corpo rígido; aplicações; Comportamento dinâmico de sistemas autônomos: teoria geométrica; estabilidade. MEIROVITCH, L; *Methods of Analytical Mechanics*; McGraw Hill, 1970. GOLDSTEIN, R.; *Classical Mechanics*; Addison-Wesley; 1950

PM252 – INSTRUMENTAÇÃO PARA SISTEMAS DINÂMICOS (3-1): Fundamentos de metrologia; modelos de sistemas generalizados de medição; fontes de erros, técnicas de correção e de compensação, transdução de movimento, e de esforços, métodos de calibração; circuitos eletrônicos de medição e de condicionamento de sinais elétricos; conversão analógico – digital e digital – analógica; automatização do processo de medição; protocolos de comunicação entre instrumentos. DOEBELIN E; *Measurement Systems: Application and design*; International Student Edition,; McGraw-Hill, fourth edition, 1990. SCHILLING D. L, BELOVE C; *Circuitos eletrônicos discretos e integrados*; Guanabara Dois, 1982; Segunda edição. Manuais de instrumentos, catálogos de sistemas de medição; notas técnicas de fabricantes.

PM253 – FUNDAMENTOS DE VIBRAÇÕES (3-1): Fenômenos vibratórios em sistemas lineares de um grau de liberdade. Elementos da Dinâmica Analítica, Vibrações de sistemas multi-corpos. O problema de auto valor e auto vetor. Modelos analíticos exatos aplicados à vibração de sistemas contínuos. Métodos aproximados para sistemas de

parâmetros distribuídos. MEIROVITCH, L., Elements of Vibration Analysis, The MacMillan Co, 1969. MEROVITCH, L., Principles and Techniques of Vibrations, Prentice Hall, 1997. CRAIG, R. R., Structural Dynamics: An Introduction to Computer Methods, John Wiley & Sons, 1981.

PM254 – ANÁLISE MODAL (3-1): Fundamentos de análise modal; técnicas de modelagem discreta de sistemas contínuos; resposta do sistema no espaço modal; propriedades das FRF de sistemas lineares; técnicas de ajuste paramétrico de modelos; síntese de modelos modais de estruturas mecânicas. EWINGS D. J; Modal testing: Theory and practice; John Wiley & Sons; 1984. CRAIG R. R; Structural Dynamics: Na introduction to computer methods; John Wiley & Sons; 1981. NEWLAND; D. E; An introduction to Randon Vibrations, spectral and wavelet analysis; Longman Scientific & Technical; third edition; 1993. BENDAT J. S, & PIERSOL A G. ; Randon data: Analysis and measurements procedures; John Wiley & Sons; second edition, 1986.

PM255 – ANÁLISE E PROJETO DE CONTROLE DE SISTEMAS LINEARES (3-1): Representação do sistema por diagramas de blocos; propriedades dos sistemas de controle: estabilidade, robustez e desempenho; Métodos de projeto de controladores, Controladores não lineares SISO, técnicas computacionais d projeto de controladores lineares. CHARLES L. PHILLIPS E ROYCE D. HARBOR "Sistemas de Controle e Realimentação", MAKON Books do Brasil Editora Ltda. 1996. JOHN J. D'AZZO E CONSTANTINE H. HOUPIS; "Análise e Projeto de Sistemas de Controle Lineares". Editora Guanabara Dois, 1978. KATSUHIKO OGATA; "Engenharia de Controle Moderno". Prentic/Hall do Brasil, 1982. KATSUHIKO OGATA; "System Dynamics". Prentic/Hall , 1998. GENE F. FRANKILIN, J. DAVID POWEL , ABBAS EMAMI-NAEMI; "Feedback Control of Dynamic Systems".Addison- Wesley Publishing Company, 1998

PM256 – CONTROLE DIGITAL DE SISTEMAS MECÂNICOS (3-1): Representação do sistema por diagramas de blocos, propriedades dos sistemas de controle discretos; estabilidade; robustez e desempenho; projeto de controladores discretos; controle ótimo; controle de sistemas não lineares, técnicas computacionais de projeto de sistemas de controle. CHARLES L. PHILLIPS E H. TROY NAGLE, JR. "Digital Control System Analysis and Design", Prentice-Hall, 1984. KATSUHIKO OGATA; "Discrete Time Control Systems". Prentic/Hall , 1987. GENE F. FRANKILIN, J. DAVID POWEL , ABBAS EMAMI-NAEMI; "Digital Control of Dynamic Systems".Addison- Wesley Publishing Company, 1980

PM257 – ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS DE CONTROLE DE PROCESSOS (3-1): Componentes básicos para automação de processos, Circuitos elétricos e eletrônicos, circuitos hidráulicos e pneumáticos; revisão de lógica matemática; Atuadores eletro - mecânicos, eletro - hidráulicos; eletro - pneumáticos e piezoelétricos; atuadores contínuos e discretos; técnicas de controle analógico e técnicas de controle digital de processo e aplicações, controladores PID; protocolos de comunicação e de controle de processos; servo válvulas. COGGAN D. A., ALBERT C.L., "Fundamentals of Industrial Control", ISA Press, USA. FEEDBACK INSTRUMENTS LTD., "Analogue Servo Fundamentals Trainer", England. FEEDBACK INSTRUMENTS LTD., "Digital Servo Fundamentals Trainer", England. FESTO DIDACTIC KG., "Técnicas de Automação Industrial", Partes 1 e 2, São Paulo. IDOETA I.V.; Francisco Gabriel Capuano, "Elementos de Eletrônica Digital", Editora Érica, São Paulo. AMY L. T.; "Automation System for Control and Data Acquisition", ISA Press, USA. MURRILL P. W.; "Application Concepts of Process Control", ISA Press, USA. HUGHES T. A. ; "Measurement and Control Basics", ISA Press, USA.

PM258 – DINÂMICA DE MÁQUINAS ROTATIVAS (3-1): Máquinas rotativas: importância tecnológica, seus componentes e aplicações; fenômenos físicos da mecânica da rotação; modelos discretos de mono rotores, técnicas de modelagem via matrizes de transferência e de elementos finitos; métodos experimentais para análise do comportamento dinâmico, balanceamento de rotores flexíveis, análise no regime transitório; máquinas rotativas de múltiplos rotores. LALANNE, M. AND FERRARIS, G; Rotordynamics Prediction in Engineering; John Wiley, 1998. VANCE, J.M.; Rotordynamics of Turbomachinery; John Wiley & Sons, 1988. RAO, J.S.; Rotordynamics; John Wiley Eastern Ltd, 1983.

PM259 – ANÁLISE AVANÇADA DE SINAIS (3-1): Processos não estacionários, classificação, estruturas das funções de probabilidade, de correlação e de densidade espectral de alta ordem; espectro instantâneo; transformada de Hilbert; envelopes; análise multiresolução, bases para compactação e identificação, transformada Wavelet, transformada contínua e discreta, aplicações à para identificação de sinais, compactação e análise de sinais e de imagens. MALLAT S.; A Wavelet tour; Academic Press, 1999, second edition. BENDAT J. S, & PIERSOL A G. ; Randon data: Analysis and measurements procedures; John Wiley & Sons; second edition, 1986. NEWLAND D. E; Randon Vibrations, Spectral & Wavelets analysis, John Wiley and Sons, third edition; 1993.

PM260 – DINÂMICA DE SISTEMAS NÃO LINEARES (3-1): Características de sistemas não lineares; métodos de solução; análise no plano fase; estabilidade; sistemas com memória zero; funções estatísticas de alta ordem; modelo quadráticos e cúbicos; técnicas diretas e inversas para análise; determinação de parâmetros físicos com memória; sistemas bi e tri lineares; relações de entrada e saída para sistemas bi e tri lineares; modelos ótimos. SCHMIDT G, TONDL A; Nonlinear Vibrations; Cambridge University Press;1986. BENDAT J. S; Nonlinear Systems Techniquess and application; John Wiley & Sons; 1998; ISBN 0-471-16576-X.

PM281 – TÓPICOS ESPECIAIS EM DINÂMICA I (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Dinâmica de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM282 – TÓPICOS ESPECIAIS EM DINÂMICA II (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Dinâmica de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM283 – TÓPICOS ESPECIAIS EM DINÂMICA III (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Dinâmica de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM284 – TÓPICOS ESPECIAIS EM DINÂMICA IV (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Dinâmica de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM285 – TÓPICOS ESPECIAIS EM DINÂMICA V (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Dinâmica de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PM286 – TÓPICOS ESPECIAIS EM DINÂMICA VI (3-1): Temas atuais com conteúdo variável, abordando assuntos que complementam as disciplinas da linha de Dinâmica de sistemas mecânicos. O programa e a bibliografia são específicos para cada tema.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISCIPLINAS DA ÁREA TERMOFLUIDOS E GERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA/EMENTAS

PM351 - TERMODINÂMICA CLÁSSICA (3,1) 3cr.

Sistemas. Propriedades dos sistemas. Calor. Trabalho. Sistemas não PVT. Primeira lei da termodinâmica. Volumes de controle deformáveis. Volumes de controle acelerados. Vários enunciados da segunda lei da termodinâmica. Reversibilidade e irreversibilidade. Entropia. Disponibilidade de energia. Perda de disponibilidade de energia. Aplicações. Terceira lei da termodinâmica. Derivadas parciais na termodinâmica. Gases reais. Tópicos especiais. ZEMANSKY, Heat and Thermodynamics, McGraw-Hill, 1975.

PM352 – CONDUÇÃO DE CALOR (3,1) 3cr.

Fundamentos de condução de calor. Equação da difusão de calor. Problemas unidimensionais em regime permanente. Problemas bi e tridimensionais em regime permanente: separação de variáveis. Problemas transientes: Separação de variáveis, Transformada de Laplace, Funções de Green e Teorema de Duhamel. Métodos numéricos aplicados à condução de calor. ARPACI V. S., Conduction Heat Transfer, Addison Wesley, 1966, OZISIK M. N., Heat Conduction, John Wiley, 2ª Ed. 1993.

PM353 – CONVECÇÃO DE CALOR (3,1) 3cr.

Convecção em regime linear. Camada limite hidrodinâmica e térmica. Soluções similares em convecção forçada e natural. Soluções não similares em convecção forçada e natural. Convecção mista. escoamentos internos. Tubos e canais. Convecção em regime turbulento. Analogias. SCHILICHTING, Boundary Layer Theory, McGraw-Hill, 1965. BEJAN A., Convection Heat Transfer, John Wiley, 1984.

PM354 - RADIAÇÃO TÉRMICA (3,1) 3cr.

Leis básicas de radiação. Definições. Propriedades das superfícies. Resultados da teoria eletromagnética. Fatores de forma. Troca de calor entre corpos negros. Troca de calor entre corpos cinzas. Troca de calor entre corpos não-cinzas. Análise por faixas de comprimentos de onda. Problemas envolvendo radiação, condução e convecção. Estudo das cavidades. Aplicação ao aproveitamento da energia solar. Radiação difusa especular. Radiação com meio participante. SPARROW E. M., BROOKS R.D., Radiation Heat Transfer, Cole Publishing Company, 1966. SIEGEL-HOWELL, Thermal Radiation Heat Transfer, McGraw-Hill, 1972.

PM355 - MECÂNICA DOS FLUIDOS (3,1) 3cr.

Características dos fluidos. Cinemática. Comportamento dinâmico. Relações entre esforço e deformação. Equações da continuidade e da quantidade de movimento. Função de corrente. escoamentos rotacionais e irrotacionais. Vorticidade. Noções de camada limite. Adimensionalização. Parâmetros adimensionais. Classificação dos escoamentos. Seminários. WHITE, F. M., 1974, Viscous fluid flows, MacGraw Hill; TRITON, D. J., 1988, Physical fluid dynamics, Claredon Press, Oxford; BATCHELOR, G. K., 1967, An

introduction to fluid dynamics, University Press, Cambridge; SCHLITCHTING, H., 1968, Boundary Layer theory, Pergamon Press, London,

PM356 – PROBLEMAS INVERSOS EM CONDUÇÃO DE CALOR (3,1) 3cr.

Descrição do problema inverso de condução de calor. Estimação de parâmetros termofísicos. Solução exata de problemas inversos em condução de calor. Métodos aproximados para problemas diretos. Procedimentos de estimação em problemas inversos de condução de calor: métodos sequenciais com função especificada e método do gradiente conjugado. Procedimentos para obtenção de múltiplos fluxos de calor. Estimação de coeficiente de transferência de calor. Outras técnicas inversas. Aplicações:

a) Identificação de propriedades termofísicas de novos materiais, polímeros, ferramentas de corte entre outros; b) Identificação de fluxo de calor em regiões inacessíveis como as ocorridas em processos de usinagem, soldagem, mudança de fase entre outros

BECK, J. V., BLACKWELL, B. & ST. CLAIR, H. R. JR., Inverse Heat Conduction-III-posed Problems, A Wiley-Interscience Publication, N.Y., 1985, OZISIK M. N., Heat Conduction, 3ª Ed., John Wiley, 1993.

PM357 – VOLUMES FINITOS EM TRANSFERÊNCIA DE CALOR E ESCOAMENTO DE FLUIDOS (3,1) 3cr.

Modelo matemático do fenômeno físico. Equação diferencial geral. Métodos de discretização. Equação da difusão de calor. Problemas de Convecção-Difusão. Funções de interpolação. Formulação generalizada. Representação do gradiente de pressão

PATANKAR, V. S., Computation of Conduction and Duct Flow Heat Transfer, Inovative Research, Inc., 1991. PATANKAR, V. S., Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, 1980; STEPHEN H. Crandall, Engineering Analysis – A Survey of Numerical Procedures, 1983; MINKOWYGS, W. J., SPARROW, E.M, SHEIDER, G. E., PLETCHER, R.H., Handbook of Numerical Heat Transfer.

PM358 - TURBULÊNCIA NOS FLUIDOS (3,1) 3cr.

Introdução à turbulência. Transição à turbulência. Cinemática da turbulência homogênea. Fenomenologia do problema de fechamento da turbulência. Turbulência bi e tridimensional. Aplicações. LESIEUR, M., 1993, Turbulence in Fluids, Kluwer Academic

Publishers; SCHLICHTING, H., 1951, Boundary Layer Theory, Mc Graw Hill, Inc., NY; TENEKES, H. AND LUMLEY, L., 1973, a First Course in Turbulence, Mit Press, Massachusetts., BATCHELOR, G. K., 1986, The theory of Homogeneous Turbulence, Cambridge University Press; TOWNSEND, A., A., 1980, The Structure of Turbulent Shear Flows, C. U. Press, 1980.

PM359 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR EM MEIOS POROSOS (3,1) 3cr.

Técnica e aplicação da média volumétrica local para um meio poroso. Equação de conservação de massa. Equação de movimento. equação da energia. Modelo de Darcy e Forchmeier para escoamento em meios porosos. Equação de camada limite em um meio poroso. Condição de temperatura e fluxo de calor constantes. Equação de camada limite para conservação natural em meios porosos. Condições de temperatura e fluxo de calor constante. Efeito da inclinação da parede. Estratificação térmica. Convecção para baixos e altos números de Rayleigh. Convecção de fluxos de calor transiente na lateral.

Transferência de calor com mudança de fase em meio poroso. KAVIANY, M., Principles of Heat Transfer in Porous Media, Springer-Verlag, N. Y., 1991. BEJAN, A., Convection Heat Transfer, John Wiley, 1984. STATTERY, J. C., Momentum, Energy and Mass Transfer in Continua - Int. Student, 1972. LUIKOV, A. V., Heat and Mass Transfer in Capillary Porous Bodies, Pergamon Press, 1966.

PM360 - ESCOAMENTO BIFÁSICO (3,1) 3cr.

Configurações e escoamentos bifásicos. Equações básicas para modelos de escoamentos bifásicos. Perda de pressão devido a atrito em escoamentos bifásicos. Perdas de pressões em singularidades. Escoamento anulares. Introdução a transferência de calor em escoamentos bifásicos. Ebulição em piscina. Ebulição em convecção forçada. Sobreaquecimento (Burnout). Transferência de calor após o efeito de escoamento da interface (Dryout). Transferência de calor em condensação. Instabilidade de sistemas bifásicos. Teses de escalas e modelos em escoamentos bifásicos e transferência de calor por ebulição. Instrumentação aplicada à medidas de grandezas características do escoamentos bifásicos. DELHAYE, J. M. at all, Two-phase Flow and Heat Transfer in the Power and Process Industries, Mc Graw-Hill Book Company, 1961. HEWITT, G. F. and HALL-TAYLOR, M. S., Annular Two-phase Flow, Pergamon Press, Oxford, 1970. COLLIER, J. G., Convective Boiling and Condensation, Mc Graw-Hill Book Company, 1972.

PM381 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FLUIDOS E TÉRMICAS I (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da Linha Fluidos e Térmicas. Exemplos: Condução de Calor em Materiais com Mudança de Fase, Convecção Térmica em Material com Mudança de Fase, Teoria da Camada Limite, Dinâmica dos Fluidos Compressíveis.

PM382 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FLUIDOS E TÉRMICAS II (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da Linha Fluidos e Térmicas. Exemplos: Condução de Calor em Materiais com Mudança de Fase, Convecção Térmica em Material com Mudança de Fase, Teoria da Camada Limite, Dinâmica dos Fluidos Compressíveis

PM383 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FLUIDOS E TÉRMICAS III (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da Linha Fluidos e Térmicas. Exemplos: Condução de Calor em Materiais com Mudança de Fase, Convecção Térmica em Material com Mudança de Fase, Teoria da Camada Limite, Dinâmica dos Fluidos Compressíveis.

PM384 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FLUIDOS E TÉRMICAS IV (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da Linha Fluidos e Térmicas. Exemplos: Condução de Calor em Materiais com Mudança de Fase, Convecção Térmica em Material com Mudança de Fase, Teoria da Camada Limite, Dinâmica dos Fluidos Compressíveis

PM385 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FLUIDOS E TÉRMICAS V (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da Linha Fluidos e Térmicas. Exemplos: Condução de Calor em Materiais com Mudança de Fase, Convecção Térmica em Material com Mudança de Fase, Teoria da Camada Limite, Dinâmica dos Fluidos Compressíveis.

PM386 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FLUIDOS E TÉRMICAS VI (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da Linha Fluidos e Térmicas. Exemplos: Condução de Calor em Materiais com Mudança de Fase, Convecção Térmica em Material com Mudança de Fase, Teoria da Camada Limite, Dinâmica dos Fluidos Compressíveis

PM451 - TEORIA E PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO TERMO-FLUIDA(3,1) 3cr.

Sistema de medição de temperatura. Conversores de medidas e esquema de transmissão à distância, sistemas por medição de pressão, medição de escoamentos de fluidos, medição de nível, métodos de medição de composição de gases, métodos e técnicas para controle de qualidade de líquido, vapor, condensado e concentração de soluções. PREOBRAZHENSKI, V. P., Mediciones Termotécnicas y Aparatos para Efectuarlas, Editorial Mir, Moscu, 1997. SANDBORN, V. A., Resistance Temperature Transducers, Metrology Press, Fort Collins Colorado, EUA, 1972. HOLMAN, J. P., Experimental Methods for Engineers, Mc Graw-Hill, 1977.

PM452 - PROJETO E OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS TÉRMICOS(3,1) 3cr.

Bases sobre o projeto de sistemas térmicos operativos, modelagem de equipamentos térmicos, simulação de sistemas (uso de técnicas computacionais tipo TRNSYS).Otimização da operação de sistemas térmicos utilizando método dos multiplicadores de controle e desenvolvimento de estratégias de controle. STOCKER, W. F., Design of Thermal Systems, 1988 Mc Graw-Hill. MAC MILLAN, R. H., The Theory of Control in Mechanical Engineering, Cambridge University Press, 1955. WOLSEY, W. H., Basic Principles of Automatic Control, Hutchinson Educational Ltd, 1975.

PM481 - TÓPICOS ESPECIAIS EM GERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA I (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da linha Geração e Conservação de Energia. Exemplos: Termodinâmica Aplicada, Energia Solar, Trocadores de Calor, Emuladores de Sistemas Térmicos.

PM482 - TÓPICOS ESPECIAIS EM GERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA II (variável) até 3 cr.

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da linha Geração e Conservação de Energia. Exemplos: Termodinâmica Aplicada, Energia Solar, Trocadores de Calor, Emuladores de Sistemas Térmicos.

**PM483 - TÓPICOS ESPECIAIS EM GERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA III
(variável) até 3 cr.**

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da linha Geração e Conservação de Energia. Exemplos: Termodinâmica Aplicada, Energia Solar, Trocadores de Calor, Emuladores de Sistemas Térmicos.

**PM484 - TÓPICOS ESPECIAIS EM GERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA IV
(variável) até 3 cr.**

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da linha Geração e Conservação de Energia. Exemplos: Termodinâmica Aplicada, Energia Solar, Trocadores de Calor, Emuladores de Sistemas Térmicos.

**PM485 - TÓPICOS ESPECIAIS EM GERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA V
(variável) até 3 cr.**

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da linha Geração e Conservação de Energia. Exemplos: Termodinâmica Aplicada, Energia Solar, Trocadores de Calor, Emuladores de Sistemas Térmicos.

**PM486 - TÓPICOS ESPECIAIS EM GERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA VI
(variável) até 3 cr.**

Temas atuais e variados, próprios para complementar as disciplinas da linha Geração e Conservação de Energia. Exemplos: Termodinâmica Aplicada, Energia Solar, Trocadores de Calor, Emuladores de Sistemas Térmicos.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISCIPLINAS DA ÁREA DE MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO/EMENTAS

PM 551 – FUNDAMENTOS DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM (3,1) 3 cr.

Definição e classificação dos processos de soldagem. Transferência de calor para a chapa em soldagem a arco: Transferência de calor para o metal; Formação do arco elétrico de soldagem; Conversão de energia num arco; Emissão termoiônica e emissão por campo; Características estática e dinâmica de arco; Estabilidade de arco; Sopro magnético; Limpeza catódica em soldagem; Consumo; Transferência Metálica; Medição de tensão e corrente; Fontes para soldagem a arco: Característica estática das fontes; Seleção de fontes; Fontes convencionais; Fontes Modernas; Tensões e deformações

BIBLIORAFIA: Lancaster, J.F. "The Physics of Welding", 2nd Edition, Pergamon Press, 1986, ISBN: 0-08-030554-7; AWS, "Welding Handbook", Vol I – Welding Technology, ISBN – 0-87171-281-4, Vol II – Welding Processes, ISBN 0-87171-354-3, 8th Edition, 1991. Scotti, A., Apostila, 1999.

PM 552 – ENGENHARIA DA SOLDAGEM (3,1) 3 cr.

Revisão de conceitos. Introdução à Engenharia da soldagem. Procedimentos e normalização aplicados à soldagem: Qualificação de procedimentos e desempenho; Inspeção. Processos de soldagem a arco. Juntas. Otimização técnica e econômica. Automação.

BIBLIOGRAFIA: Norrish, j., "Advanced Welding Processes", IOP Publishing, England, UK, 1st Edition, 1992; AWS, "Welding Handbook", Vol I – Welding Technology, ISBN – 0-87171-281-4, Vol II – Welding Processes, ISBN 0-87171-354-3, 8th Edition, 1991. Scotti, A., Apostila, 1999.

PM 553 – METALURGIA DA SOLDAGEM (3,1) 3 cr.

Fundamentos da metalurgia. Fluxo de calor em soldagem. Zona fundida. Zona afetada pelo calor. Fratura e trinca em soldagem.

BIBLIOGRAFIA: - Kou, S. "Welding Metallurgy", John Wiley & Co, USA, 1987; Linnert, G.E. "Welding Metallurgy – Carbon and Alloy Steels", Published by AWS, Miami, Florida, USA, 4th Edition, volume I - Fundamentals, 1994; Modenesi, P.J. Apostila de Metalurgia da Soldagem. UFMG, 1995.

PM 554 – ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS (3,1) 3 cr.

Terminologia em soldagem; Defeitos e discontinuidades; Definição e classificação das técnicas de END; Inspeção visual e dimensional; Líquido penetrante; Partícula magnética; Ultra-som; Ensaios radiográficos; Corrente parasita.

BIBLIOGRAFIA: Santin, J. L. "Ultra-som. Técnica e aplicação". Qualitymark Ed. RJ, 1996; APOSTILA DA ABENDE, Ultra-som, partícula magnética e líquido penetrante.

PM 561 – FUNDAMENTOS DE USINAGEM (3,1) 3 cr.

Introdução; Grandezas físicas no processo de corte; Nomenclatura e geometria das ferramentas de corte; Formação do cavaco; Controle do cavaco; Força, pressão específica e potência de usinagem; Tensões e deformações em usinagem; Temperatura de corte; Materiais para ferramentas de corte; Desgaste e vida das ferramentas de corte.

BIBLIOGRAFIA: Machado, A.R.; da Silva, M.B. - "USINAGEM DOS METAIS", EDUFU, 1999, 224 pgs; Trent, E.M. - "Metal Cutting", 3rd Edition, Butterworths, Londres, 1991, 245 pgs; Shaw, M. C. - "Metal Cutting Principles", Oxford University Press, New York, 1986, 594 pgs.

PM 562 – USINAGEM DOS METAIS (3,1) 3 cr.

Ensaio de usinabilidade; Condições econômicas de corte; Usinagem de magnésio e suas ligas; Usinagem de alumínio e suas ligas; Usinagem de cobre e suas ligas; Usinagem de aços comum ao carbono e aços ligas; Usinagem de aços inoxidáveis austeníticos; Usinagem de ferros fundidos; Usinagem de titânio e suas ligas; Usinagem de níquel e suas ligas; Usinagem de materiais cerâmicos e materiais compostos.

BIBLIOGRAFIA: Trent, E.M. - "Metal Cutting"- Butterworths, 3rd Edition, 1991; Metal's Handbook, ASM, 9th Edition, vol. 16 "Machining", 1987; Shaw, M.C. - "Metal Cutting Principles" - Oxford University Press, New York, 1986; Mills, B. and Redford, A.H. - "Machinability of Engineering Materials" - Applied Science, 1983, London, UK; Gorczyca, F.E. - "Application of Metal Cutting Theory" - Industrial Press, New York, 1987.

PM 563 – ASPÉCTOS TRIBOLÓGICOS EM USINAGEM (3,1) 3 cr.

Introdução; A interface cavaco-ferramenta; Mecanismos de desgaste das ferramentas de corte; Lubrificação em usinagem; Fluidos de corte; Integridade superficial

BIBLIOGRAFIA: Machado, A.R.; da Silva, M.B. - "Usinagem dos Metais", EDUFU, 1999, 224 pgs; Schey, J.A., "Tribology in Metal Working – Friction, Lubrication and Wear, ASM, 1984; Trent, E.M. - "Metal Cutting", 3rd Edition, Butterworths, Londres, 1991, 245 pgs; Shaw, M. C. - "Metal Cutting Principles", Oxford University Press, New York, 1986, 594 pgs; Boothroyd, G. - "Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools", Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd, Japan, 1981, 350 pgs; ASM - Metals Handbook, 9th Edition, volume 16 - Machining, 1989; ASM - Metals Handbook, 9th Edition, volume 18 – Friction, Lubrication and Wear Technology, 1999.

PM 564 – PROCESSOS DE USINAGEM CONVENCIONAL (3,1) 3 cr.

Introdução; Classificação dos processos de usinagem; Torneamento / Mandrilamento; Fresamento; Furação; Alargamento; Roscamento; Aplainamento; Brochamento; Retificação, Outros Processos.

BIBLIOGRAFIA: ASM – "Metals Handbook", 9th Edition, volume 16 - Machining, 1989; "Machining Data Handbook", 3rd Edition, volumes I and II, Machinability Data Center, Institute of Advanced Manufacturing Sciences, Inc., 1980; Diniz, A. E.; Marcondes, F.C. e Coppini, N.L., "Tecnologia da Usinagem dos Materiais", MM Editora, 1999; Groover, M.P., "Fundamentals of Modern Manufacturing – Materials, Processes and Systems", Published by Prentice Hall, International Edition, 1996.

PM 571 - COMANDO NUMÉRICO DE MÁQUINAS - FERRAMENTAS (3,1) 3cr.

Introdução à automatização. Introdução ao CN. Tecnologia de usinagem no ambiente CNC. Requisitos de projeto para máquinas CNC. Componentes mecânicos e eletrônicos das máquinas CNC. Programação manual e automática de máquinas CNC. Introdução ao CIM.

BIBLIOGRAFIA: Simon, I. W., "The Numerical Control of Machine Tools", Edward Arnold, 1982; Fraden, J. "Handbook of Modern Sensors", 2nd ed., Springer-Verlag, New York, USA, 1996; Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Emami-Naeini, A. "Feedback Control of Dynamic Systems". 3rd Ed., Reading, MA (USA), Addison-Wesley, 1995. Groover, M. P. "Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA, 1987; Madison, J. "CNC Machining Theory – Basic Theory, Production Data and Machining Procedures", Industrial Ed., 1996; Nanfara, F. et al. "CNC Workshop – An Introduction to Numerical Control", Addison-Wesley Pub. Co., New York, USA, 2000.

PM572 - FABRICAÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR (3,0) 3cr.

Introdução aos sistemas CIM (Computer Integrated Manufacturing). Planejamento de processos auxiliado por computador, Tecnologia de grupo. Sistemas de simulação de programas de comando numérico. Sistemas CAM (Computer Aided Manufacturing). Integração CAD/CAM.

BIBLIOGRAFIA: Engelke, W.D.; "How to Integrate CAD/CAM System", Marcel Dekker, Inc., 1987; Bedworth, D. "Computer Integrated Design and Manufacturing", 1st Ed., McGraw-Hill, USA, 1991; Chang, T. C., "Computer Aided Manufacturing", 2nd Ed., Prentice-Hall, USA, 1994; Groover, M. P. "Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA, 1987; McMahon, C. & Browne, J., "CAD/CAM: Principles, Practice and Manufacturing Management", 2nd Ed., Addison-Wesley, USA, 1998; Nanfara, F. et al. "CNC Workshop – An Introduction to Numerical Control", Addison-Wesley Pub. Co., Reading, USA, 2000; Regh, J. "Computer Integrated Manufacturing", 1st Ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA, 1994.

PM 581 – TÓPICOS ESPECIAIS EM FABRICAÇÃO I (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa de fabricação. Exemplos: Metalurgia da Soldagem, Processos Especiais de Soldagem, Processos não Tradicionais de Usinagem, Qualidade de Superfícies Usinadas, Processos Interrompidos de Usinagem, Usinagem de Materiais Compostos e Cerâmicos.

PM 582 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FABRICAÇÃO II (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa de fabricação. Exemplos: Metalurgia da Soldagem, Processos Especiais de Soldagem, Usinagem por Abrasão, Qualidade de Superfícies Usinadas, Processos Interrompidos de Usinagem, Usinagem de Materiais Compostos e Cerâmicos.

PM 583 – TÓPICOS ESPECIAIS EM FABRICAÇÃO III (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa de fabricação. Exemplos: Metalurgia da Soldagem, Processos Especiais de Soldagem, Processos não Tradicionais de Usinagem, Qualidade de Superfícies Usinadas, Processos Interrompidos de Usinagem, Usinagem de Materiais Compostos e Cerâmicos.

PM 584 – TÓPICOS ESPECIAIS EM FABRICAÇÃO IV (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa de fabricação. Exemplos: Metalurgia da Soldagem, Processos Especiais de Soldagem, Processos não Tradicionais de Usinagem, Qualidade de Superfícies Usinadas, Processos Interrompidos de Usinagem, Usinagem de Materiais Compostos e Cerâmicos.

PM 585 – TÓPICOS ESPECIAIS EM FABRICAÇÃO V (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa de fabricação. Exemplos: Metalurgia da Soldagem, Processos Especiais de Soldagem, Processos não Tradicionais de Usinagem, Qualidade de Superfícies Usinadas, Processos Interrompidos de Usinagem, Usinagem de Materiais Compostos e Cerâmicos.

PM 586 – TÓPICOS ESPECIAIS EM FABRICAÇÃO VI (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa de fabricação. Exemplos: Metalurgia da Soldagem, Processos Especiais de Soldagem, Processos não Tradicionais de Usinagem, Qualidade de Superfícies Usinadas, Processos Interrompidos de Usinagem, Usinagem de Materiais Compostos e Cerâmicos.

PM 651 – ESTRUTURA E PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

Estruturas cristalinas, amorfas e moleculares. Defeitos nas estruturas: pontuais, lineares, planares e volumétricos. Correlação entre defeitos e propriedades mecânicas de tração e impacto. Difusão em sólidos: mecanismos e leis. Nucleação e crescimento de fases no estado sólido: transformações difusionais e adifusionais.

BIBLIOGRAFIA: Thorton, P. A. and Colangelo, V.J., Fundamentals of Engineering Materials, Prentice Hall, 1985, 679p; Pollock, H.W., Materials Science and Metallurgy, Prentice Hall, 1988, 554p; Ohring, M., Engineering Materials Science, 1995, 827p; Brick, R.M.; Pense, A. W. and Gordon, R.B., Structure and Properties of Engineering Materials, Mc Graw Hill, 1977, 500p.

PM 652 – MÉTODOS DE ANÁLISE MICROESTRUTURAL

Introdução; Estrutura Cristalina; Difração de Raios-X; Microscopia Ótica; Microscopia Eletrônica de Transmissão; Microscopia Eletrônica de Varredura; Microanálise Química; Fundamentos de Análise de Imagem Automatizada; Metalografia Quantitativa; Outras Técnicas.

BIBLIOGRAFIA: CULLITY, B.D., "Elements of X Ray Diffraction", Addison Wesley Pub. Co. 1987; SMALLMAN, R.E. e ASHBEE, K.H.G., "Modern Metallography", Pergamon Press, 1966, 211 p; GONZALEZ, R.C. e WINTZ, P., "Digital Imaging Processing", Addison Wesley Pub. Co. 1987; Artigos técnicos.

PM 653 - INTRODUÇÃO À TRIBOLOGIA

Introdução; Caráter Sistêmico; Propriedades Superficiais; Topografia da Superfície; Princípios de Mecânica do Contato; Contato entre superfícies; Atrito; Reologia e Lubrificantes; Lubrificação; Desgaste.

BIBLIOGRAFIA: * HUTCHINGS, I. M., "Tribology : Friction and Wear of Engineering Materials", CRC Press, Boca Raton, USA, 1992, 273 p; WILLIAMS, J.A., "Engineering Tribology", Oxford Science Publications, 1996, 488 p; Vários Autores, Cambridge Course on Tribology, Friction, Lubrication and Wear, University of Cambridge Programme for Industry, 1998; ARNELL, R. D. e Co autores; "Tribology - Principles and Design Applications"; Macmillan Education Ltd, Londres, 1991, 254 p; HALLING, J.; "Principles of Tribology"; The Macmillan Press Ltd; Londres, 1978, 401 p; Teses, dissertações e artigos técnicos científicos.

PM 654 - FUNDAMENTOS DE DESGASTE DE MATERIAIS

Introdução; Desgaste por partículas duras: Propriedades dos abrasivos, Abrasão, Erosão por impacto de partículas sólidas; Desgaste por deslizamento.

BIBLIOGRAFIA: ZUM GHAR, K.H., "Microstructure and Wear of Materials", Amsterdam, Elsevier Sci. Publish. Inc., 1987; HUTCHINGS, I. M., "Tribology : Friction and Wear of Engineering Materials", CRC Press, Boca Raton, USA, 1992, 273 p; WILLIAMS, J.A., "Engineering Tribology", Oxford Science Publications, 1996, 488 p; Vários Autores, Cambridge Course on Tribology, Friction, Lubrication and Wear, University of Cambridge Programme for Industry, 1998; Teses, dissertações e artigos técnicos científicos.

PM 655 - ENGENHARIA DE SUPERFÍCIE E DESGASTE

Introdução; Considerações sobre o Desgaste; Recobrimentos; Endurecimentos Superficiais Difusivos e Não-Difusivos; Filmes Finos; Modificações Superficiais Produzidas por Processos Altamente Energéticos; Revestimentos Duros; Seleção de Superfícies Resistentes ao Desgaste.

BIBLIOGRAFIA: Budinski, K.G.; "Surface Engineering for Wear Resistance", Prentice Hall, New Jersey, 1988; Hutchings, I.M.; "Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials", CRC Press, London, 1992; Bhushan, B., and Gupta, B.K.; "Handbook of Tribology", McGraw-Hill, New York, 1991; Zum Gahr, K.H.; "Microstructure and wear of materials", Amsterdam, Elsevier, 1987; Artigos Técnicos.

PM 656 - PROCESSOS AVANÇADOS DE USINAGEM

Introdução aos processos avançados de usinagem; Avaliação dos principais processos; Usinagem por processos térmicos (laser, feixe de elétrons, feixe de íons, etc.), químicos, elétricos, abrasivos (abrasão ultrasonora, lapidação, trepanação, jato de areia, etc.) e mistos; Teoria dos processos, características dos equipamentos, variáveis, aplicabilidade; Aulas práticas sobre usinagem por eletroerosão, química, eletroquímica, térmica, abrasão (ultrasonora, lapidação, polimento, trepanação, retífica).

BIBLIOGRAFIA: McGEOUGH, J.A. Advanced Methods of Machining. Chapman e Hall, 1988; ASM. Metals Handbook, 1986; SME. Non-Traditional Machining Process, 1991; Anais do CIRP, 1993 – 1999.

PM 681 – TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS I (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa Materiais/Tribologia. Exemplos: Solidificação, Introdução aos Dispositivos Piezoelétricos, Revestimentos Tribológicos, Mecânica de Contato.

PM 682 – TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS II (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa Materiais/Tribologia. Exemplos: Solidificação, Introdução aos Dispositivos Piezoelétricos, Revestimentos Tribológicos, Mecânica de Contato.

PM 683 – TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS III (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa Materiais/Tribologia. Exemplos: Solidificação, Introdução aos Dispositivos Piezoelétricos, Revestimentos Tribológicos, Mecânica de Contato.

PM 684 – TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS IV (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa Materiais/Tribologia. Exemplos: Solidificação, Introdução aos Dispositivos Piezoelétricos, Revestimentos Tribológicos, Mecânica de Contato.

PM 685 – TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS V (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa Materiais/Tribologia. Exemplos: Solidificação, Introdução aos Dispositivos Piezoelétricos, Revestimentos Tribológicos, Mecânica de Contato.

PM 686 – TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS VI (variável) até 3 cr.

Temas atuais e aplicados na linha de pesquisa Materiais/Tribologia. Exemplos: Solidificação, Introdução aos Dispositivos Piezoelétricos, Revestimentos Tribológicos, Mecânica de Contato.