



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

MESTRADO

Disciplinas obrigatórias para todas as áreas de concentração

Métodos Matemáticos (PEM 900)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Matrizes, Séries, Equações Diferenciais Ordinárias, Transformada de Fourier, Equações Diferenciais Parciais Elípticas e Parabólicas.
- Bibliografia Básica:
 - Farlow, S.J.: “Partial Differential Equations for Scientists and Engineers”. Dover Pub. INC, NY, 1993.
 - Kreider, D., Ostberg, D.R., Kuller, R.C. and Perkins, F.W., Introdução à Análise Linear. Volumes I e II, Ao Livro Técnico S/A, 1972.
 - Kaplan, W.: Cálculo Avançado. Ed. Edgard Blücher, 1972.

Seminário II (PEM 903)

- Carga Horária: 15h
- Ementa Básica:
 - Consiste de seminários apresentados pelos alunos sobre temas específicos ou sobre artigos relativos ao seu trabalho de dissertação.

Disciplinas eletivas para todas as áreas de concentração

Estudos Especiais para o Mestrado (PEM 906)

- Carga Horária: 30h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de estudos específicos sobre assuntos vinculados à dissertação e terá um programa definido entre o orientador e o orientando, que deverá ser referendado pelo Colegiado do Programa.

Seminário I (PEM 902)

- Carga Horária: 30h
- Ementa Básica:
 - Consiste de seminários apresentados pelos alunos sobre temas gerais da área.

Estágio de Docência* (PEM 908)

- Carga Horária: 30h
- Ementa Básica:
 - Obrigatório para bolsistas CAPES e facultativo para outros bolsistas. Consiste de 15 horas de preparação de aula e 15 horas de aula em curso de graduação efetuadas pelo aluno sob a orientação do professor da disciplina.

* Os créditos obtidos nesta disciplina serão computados a mais, além dos 24 créditos – número mínimo exigido pela Resolução nº 10/2008



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

ÁREA: ENERGIA EÓLICA

Disciplinas obrigatórias

Características de Vento (PEM 941)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Engenharia do vento. Variação em tempo e espaço. Interação do vento como relevo. Conceito de comprimento de rugosidade de superfície. Modelagem do vento. Instrumentação e medidas de vento para energia eólica. Definição de turbulência. Processo estocástico. Análise de Fourier. Métodos numéricos de simulação de vento. Técnicas e procedimentos para a localização de turbinas eólicas e centrais eólicas. Arranjo vertical de anemômetros. Amostragem rotacional. Influência de fatores ambientais.
- Bibliografia Básica:
 - Rohatgi, J.S., Nelson, V., "Wind Characteristics - An Analysis for the Generation of Wind Power", AEI, A&M University, 1994;
 - Petersen, S., "Introduction to Meteorology", Wykeham Publications, 1983;
 - Panofsky, H.A., Dutton, J.A., "Atmospheric Turbulence", John Wiley and Sons, 1984;
 - Putnam, P.C., "Power from the Wind", Van Nostrand, 1948;
 - Lumley, J.L., Panofsky, H.A., "The Structure of Atmospheric Turbulence", John Wiley and Sons, 1964.

Engenharia Eólica Avançada (PEM 942)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Análise estocástica do vento. Dinâmica e controle de turbinas eólicas. Características aerodinâmicas. Sistemas passivos de controle. Instabilidade dos sistemas elétricos e controle. Análise de transientes e simulação.
- Bibliografia Básica:
 - Methods for Wind Turbine Dynamic, publicação EPRI AP-3259, USA, 1983;
 - Signal and Systems, A. Oppenheim, A. Willsky, Prentice Hall, 1983;
 - Grid-Connected Wind Turbines, H. Nacfaire, Elsevier Applied Science, 1987;
 - Wind Characteristics - An Analysis for the Generation of Wind Power, J. Rohatgi, V. Nelson, West Texas A&M University, 1994.

Disciplinas eletivas

Energia Solar (PEM 943)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Resumo da Tecnologia Solar; Modelos para cálculo da radiação solar em diversas superfícies; Coletores solares térmicos, curvas características; Sistemas solares; Conversão heliotermoeletrica; Coletores cilíndrico-parabólicos; Discos parabólicos; Torres de potência; Sistemas fotovoltaicos, projeto; Conforto ambiental.
- Bibliografia Básica:
 - Fraidenraich, N. e Lyra, F., "Energia Solar," Editora Universitária, UFPE, Recife;
 - Dussie, J. A., "Solar Energy Thermal Process"



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Aerodinâmica de Turbinas Eólicas (PEM 944)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Aerofólios. Coeficientes de sustentação e arrasto. Teoria do momento axial. Coeficiente de Betz. Teoria do elemento de pá. Esforços e velocidades na seção transversal da pá. Perdas na ponta da pá. Stall dinâmico. Projeto otimizado de pás. Cálculo da curva C_p versus λ com base na geometria da pá. Projeto aerodinâmico de rotores.
- Bibliografia Básica:
 - Clancy, L.J., “Aerodynamics”, Longman Scientific&Technical, 1975;
 - Allen, J.E., “Aerodynamics”, Allen Brothers&Father, 1982;
 - Stinton, D., “The Design of the Aeroplane”, BSP Professional Books, 1983;
 - Johnson, G.L., “Wind Energy Systems”, Prentice-Hall, 1985;
 - Eggleston, D.M., Stoddard, F.S., “Wind Turbine Engineering Design”, VanNostrand Reinhold, 1987.

Aeroelasticidade (PEM 945)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Análise aerodinâmica e estrutural de turbinas eólicas. Forças de vento em estruturas. Interação fluido/estrutura. Amortecimento aerodinâmico. Flexibilidade de rotor e torre/fuselagem. Acoplamento aeroelástico. Instabilidades dinâmicas e controle. Ressonância de solo e ar. Dinâmica de pás girantes. Influência do stall. Características aeroelásticas de helicópteros, aeronaves e turbinas eólicas.
- Bibliografia Básica:
 - Eggleston, D.M., Stoddard, F.S., “Wind Turbine Engineering Design”, Van Nostrand Reinhold, 1987;
 - Houghton, E.L., Carruthers, N.B., “Wind Forces on Buildings and Structures”, Edward Arnold, 1979;
 - Johnson, W., “Helicopter Theory”, Princeton University Press, 1980;
 - Johnson, W., “Dynamics and Aeroelasticity of Tilting Proprotor Aircraft”, NASA Technical Note D-7677, 1974;
 - Bolotin, V.V., “The Dynamic Stability of Elastic Systems”, Holden-Day, 1964

Máquinas de Conversão de Energia Eólica (PEM 946)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Conversão de energia eólica em energia elétrica. Tipos de turbinas eólicas. Componentes estruturais de uma turbina eólica. Aplicações de turbinas eólicas de grande e pequeno porte. Características de funcionamento de uma turbina eólica. Sistema de controle de turbinas eólicas. Tipos de geradores. Conexão com a rede elétrica. Funcionamento isolado.
- Bibliografia Básica:
 - Freris, L.L., “Wind Energy Conversion Systems”, Prentice-Hall, 1990;
 - Golding, E.W., “The Generation of Electricity by Wind Power”, Halsted Press, 1976;
 - Johnson, G.L., “Wind Energy Systems”, Prentice-Hall, 1985.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Tecnologia de Sistemas de Bombeamento (PEM 947)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Tipos de rotores para bombeamento; Tipos de Bombas; Torque de partida; Alívio de torque de partida; Câmaras de amortecimento de choques; Otimização do acoplamento de carga; Análise dinâmica do sistema; Projeto otimizado do catavento; Acoplamento elétrico; Análise de bombas centrífugas; Parâmetros elétricos de controle.
- Bibliografia Básica:
 - Gipe, P., “Wind Power,” Chelsea Publishing Company, 1993;
 - Lysen, E.H., “Introduction to Wind Energy,” CWD, 1984;
 - Medeiros, A. L. R., “Otimização de Cataventos Aplicados ao Bombeamento de Água”, Dissertação de Mestrado, UFPB, 1986;
 - Burton, J.D. e Guerreiro, J. L., “Bombas Rotodinâmicas e de Desplazamiento Positivo”, Universidade de Los Andes, Colombia, 1987.

Sistemas Híbridos Eólico/Solar/Diesel (PEM 948)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Arquitetura de sistemas híbridos. Componentes de um sistema híbrido. Funcionamento de motores diesel. Sistemas de armazenamento de energia. Dimensionamento dos componentes do sistema híbrido. Sistemas de controle e estratégias de controle. Simulação computacional de sistemas híbridos. Instrumentação e monitoramento de sistemas híbridos.
- Bibliografia Básica:
 - Hunter, R., Elliot, G., “Wind-Diesel Systems”, Cambridge University Press, 1994;
 - Nacfaire, H., “Grid-connected Wind Turbines”, Elsevier Science Publishing, 1988;
 - ANSI/IEEE Standard 1021. “Recommended Practice for Utility Interconnection of Small Wind Energy Conversion System”, IEEE, 1988;
 - De Bonte, J., Klerks, W.M.A., “Recent Results of the Wind Diesel Project of ECN”, ECN-R-88-088, 1988.

Fontes Renováveis de Energia (PEM 949)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Situação Energética, principais fontes e usos (Brasil, Nordeste e Pernambuco); Conceituação e principais fontes energéticas renováveis; Estado da arte da tecnologia solar e principais usos; Eletrificação rural com energia solar e eólica.
- Bibliografia Básica:
 - Dunn, P.D., “Renewable Energies: Sources, Conversion and Application”;
 - Hsieh, J. S., “Solar Engineering”, Prentice Hall, Inc;
 - Treble, F. C., “Generating Electricity from the Sun”, Pergamon Press.

Tópicos Especiais em Energia Eólica I (PEM 950)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Energia Eólica II (PEM 951)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Estudos Dirigidos em Energia Eólica I (PEM 952)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Estudos dirigidos a um problema específico na área de Energia Eólica, com ementa a ser aprovada pelo colegiado, de acordo com cada caso.
- Bibliografia Básica:
 - A ser indicada, de acordo com a ementa do estudo dirigido objeto da disciplina.

Estudos Dirigidos em Energia Eólica II (PEM 953)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Estudos dirigidos a um problema específico na área de Energia Eólica, com ementa a ser aprovada pelo colegiado, de acordo com cada caso.
- Bibliografia Básica:
 - A ser indicada, de acordo com a ementa do estudo dirigido objeto da disciplina.

Dinâmica de Estruturas (PEM 954)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica: Sistemas com um e vários graus de liberdade (modelo matemático, sistemas com e sem amortecimento, resposta a vibrações livres, resposta a diversos tipos de carregamento dinâmico, análise de Fourier e resposta no domínio da frequência); formulação variacional das equações de movimento; sistemas contínuos (EDPs); solução numérica das equações de equilíbrio em análise dinâmica; solução numérica do problema de autovalor.
- Bibliografia Básica:
 - Clough, R.W. and Penzien, J., “Dynamics of Structures”, McGraw-Hill, 1982, Int;
 - Graig, R.R. Jr., “Structural Dynamics: An Introduction to Computer Methods”, John Wiley & Sons, 1981;
 - Paz, Mario, “Structural Dynamics: Theory and Computation”, Van Nostrand Reinhold Company Inc., 1985;
 - Bathe, K.-J., “Finite Element Procedures in Engineering Analysis”, Prentice Hall, 1982.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

ÁREA: ENGENHARIA DE MATERIAIS E FABRICAÇÃO

Disciplinas obrigatórias

Estrutura dos Materiais (PEM 911)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Classificação dos materiais; Correlação entre estrutura e as propriedades dos materiais; Ligações interatômicas; Microestrutura (Técnicas Metalográficas / Microscopia Ótica); Cristalografia (Estruturas cristalinas / sistemas cúbico e hexagonal); Índices de Miller (identificação de direções e de planos); Projeção Estereográfica; Defeitos das estruturas cristalinas (Pontuais e lineares); Discordâncias; Estruturas amorfas; Estruturas vítreas; Estruturas macromoleculares.
- Bibliografia Básica:
 - Reed-Hill, R.E. - “Princípios de metalurgia física”, ed. Guanabara dois, 1981.;
 - Callister, W. D. - “Materiais science and engineering an introduction”, ed. John Wiley & Sons, 2000.;
 - Shackelford, J.F. “Introduction to materials science for engineers”, ed. Prentice 1992.;
 - Smith, W.F. “Principies of materiais science and engineering”, ed. Internation Wdition, 1996.;
 - Askeiand, D.R. “ The science and engineering of materials”, ed. PWS Publishing Company, 1994.;
 - Padilha, A.F —“ Materiais de Engenharia” ed. Hemus, 1997.;
 - Barret, C.S. e Massaiki, T.B. “Structure of metals”, ed. MacGraw-Hill, 1966.;
 - Vernhoeven, J.D. — “Fundamentals of physical metallurgy”, ed. John Wiley & Sons, 1975.;
 - Hertzberg, R.W. “Deformation and fracture mechanics of engineering materials” ed. Jonh Wiley & Sons, 1976.;
 - WoUenberger, H.J. - “Physical metallurgy”, ed. Elsevier, 1983.;
 - Guy, A A.G. - “Ciências dos materiais”, ed. LTC, 1980;
 - LeMay, 1. - “Principles of mechanical metallurgy”, ed. Elsevier, 1981.;
 - Huli, D. - “Introduction to dislocation “, ed. John Wiley & Sons, 1970.;
 - CottreU, A.H. “Introdução à metalurgia”, ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1975.

Propriedades Mecânicas dos Materiais (PEM 912)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Propriedades elásticas e anelásticas dos sólidos. Discordâncias e mecanismos de deformação plástica (sistemas de deslizamento e maclação). Influência de variáveis metalúrgicas (composição química, microestrutura, mecanismos de endurecimento etc.) na deformação plástica dos metais. Comportamento à fluência e à fadiga dos metais. Introdução à mecânica linear elástica da fratura e ao comportamento mecânico de materiais cerâmicos. Comportamento mecânico de polímeros.
- Bibliografia Básica:
 - Dieter DIETER G.E. 1981. “Metalurgia Mecânica”, 2 edição, Ed Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 653p.;
 - HAYDEN H.W., MOFFATT W.G., WULFF J. 1965. “The structure and properties of materials”, volume III — Mechanical behavior, John Wiley&Sons, Inc.,Nova York, 247p.;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- MEYERS M.A., CHAWLA, K.K. 1982. “Princípios de Metalurgia Mecânica”, Ed. Edgard Elücher, S.Paulo, SOSp.

Técnicas de Pesquisa Experimental (PEM 913)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Considerações sobre Planejamento de Experimentos; Estatística Descritiva; Modelos de Distribuições Estatísticas; Inferência Estatística; Ajustes de Curvas; Metrologia: Medir; Unidades de medida e o sistema internacional de unidades; O erro de medição; Tipos de Erros nas Medições; Erro sistemático Tendência e correção; Erro Aleatório, incerteza padrão e repetitividade; Curva de erros e erro máximo; Erro e incerteza; Fontes de erros; Superposição de erros; O Sistema de Medição; Calibração de Sistemas de Medição; Resultado de Medições Diretas; Resultado de Medições Indiretas; Seleção dos Sistemas de Medição; Caracterização da Tarefa de Medição; Seleção do Sistema de Medição.
- Bibliografia Básica:
 - Montgomery, D., Runger, G., Estatística Aplicada à Engenharia, Livro Técnico e Científico, 546 p, Segunda Edição 2003, Rio de Janeiro, RJ.;
 - Johnson, Richard A., "Miller and Freund's Probability and Statistics for Engineers", Ed. Prentice-Hall International, Fifth Edition, 1994.;
 - Laponi, C., J., Estatística Usando Excel, Laponi Treinamento e Editora, São Paulo, 449 p, 2000;
 - Vuolo, J., H., Fundamentos da Teoria de Erros, Editora Edgard Blucher Ltda, 2a Edição, São Paulo, 250 p, 1996.;
 - BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP eOIML, "Guia para a Expressão da Incerteza de Medição", Segunda Edição Brasileira, Edição Revisada, Programa RH Metrologia, Agosto de 1998.;
 - Link, Walter, "Metrologia Mecânica - Expressão da Incerteza de Medição", Programa RH Metrologia, Editado por MITUTOYO/SENAI, 1999.;
 - INMETRO – Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia, 2a Edição, SENAI/DN. 75p, 2000.

Sistemas de Produção (PEM 914)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução à Administração de Produção e de Operações; A Função de Operações nas Empresas de Serviços; O modelo de Porter; Papel Estratégico e Objetivos da Produção; Tecnologia de Processo; Projeto em Gestão de Produção; Projeto de Produtos e Serviços; Projeto de Rede de Operações Produtivas; Arranjo físico e Fluxo; Projeto e Organização do Trabalho; Natureza do Planejamento e Controle; Planejamento e Controle de Estoque; MRP; Sistema Toyota de Produção; Planejamento e Controle de Projeto; Planejamento e Controle de Qualidade; Administração da Qualidade Total.
- Bibliografia Básica:
 - BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4.ed. Porto Alegre, Bookman, 2001;
 - BURBIDGE, John L. Planejamento e Controle da Produção. São Paulo: Atlas, 1981;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- CORRÊA, Henrique L. ; GJANESI, Irineu G. N.&CAON, Mauro. Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP/ERP Conceitos, Uso e Implantação. São Paulo: Atlas, 1997;
- DAVIS, Mark; AQUILANO, Nichola e CHASE, Richard B. Fundamentos da Administração da Produção. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2000;
- FAYOL, Henri. Administração Industrial e Geral: Previsão, Organização, Comando, Coordenação e Controle. São Paulo: Atlas, 1997.

Disciplinas eletivas

Transformação de Fase (PEM 915)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Fundamentos e classificação das transformações. Termodinâmica das transformações, força motriz e energia de ativação. Difusão nos metais. Transformação com difusão, nucleação, crescimento e coalescimento. Transformações martensíticas, termodinâmica e cinética das transformações.
- Bibliografia Básica:
 - Christian, J.W.- "The Theory of Transformations in Metals and Alloys", Pergamon Press, 2 edição, New York, 1975;
 - Nishiyama, Z.- "Martensitic Transformation", Academic Press, 1978.

Solidificação dos Metais (PEM 916)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Nucleação e crescimento; rejeição de soluto. Transferência de calor na solidificação e super-resfriamento constitucional. Morfologia da interface sólido-líquido; estruturas eutéticas; estruturas de lingotes; segregação e defeitos.
- Bibliografia Básica:
 - Kurz, W. e Fisher D. J. - "Fundamentals of solidifications", Trans. Tech. Publications, Switzerland, 1984.

Métodos Avançados de Caracterização Microestrutural (PEM 917)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Técnicas de raios-x- Princípios de difratometria, métodos de Laue, Debye-Schere, indexação e identificação de fases, quantificação pelo método da dosagem. Microscopia de transmissão- Princípios da microscopia de transmissão, preparação de amostras, simetria cristalina, relações cristalográficas, orientação e plano de hábito. Microscopia de Varredura- Princípios da microscopia de Varredura, preparação de amostras, técnicas de observação com eletrons secundários e retro-difundidos e microanálise química em EDS.
- Bibliografia Básica:
 - Cullity, B. D. "Elements of X-Ray Diffracton", Addison Wesley, 1978;
 - Williams B. D. "Practical in Eletron Microscopy"

Conformação Plástica dos Metais (PEM 918)

- Carga Horária: 45h



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Ementa Básica:
 - Fundamentos metalúrgicos da conformação plástica. Fundamentos da mecânica do contínuo. Conformação por forjamento; conformação por extrusão; conformação por trefila conformação por laminação e conformação de chapas.
- Bibliografia Básica:
 - Dieter, G. E., “Mechanical Metallurgy”, Macgraw-Hill, N.Y., 1988.

Análise de Superfícies Usinadas (PEM 919)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Classificação das Superfícies Usinadas; Parâmetros de Medição de Superfícies Técnicas; Fatores Para Descrição de Superfícies; Influências dos Parâmetros de Usinagem; Propriedades Exigidas Conforme a Função da Superfície.
- Bibliografia Básica:
 - Weingraber, H. Von, Abou-Aly, M. Handbuch Technische Oberflächen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, 1989;
 - Noppen, G., Technische Oberflächen, Editora Beuth GmbH, Berlin, 1985;
 - Mesquita, N. G. M., Avaliação e Escolha de uma Superfície Técnica Segundo sua Função e Fabricação, tese de doutorado, UFSC, Florianópolis, abril, 1992.

Programação Linear (PEM 920)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Álgebra e Resolução de Sistemas de Equações Lineares; Fundamentos Técnicos de Programação Linear; Método Simplex; Aplicações de Programação Linear; Interpretação Econômica.
- Bibliografia Básica:
 - Lanzer, E. A. Programação Linear: Conceitos e Aplicações, 2 edição, IPEA/INPES, Rio de Janeiro, 1988;
 - Gass, S. I., Linear Programming Methods and Applications, New York, McGrawHill, 1958

Tecnologia de Processos Cerâmicos Industriais (PEM 921)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução aos Produtos Cerâmicos Industriais e os Processos de Fabricação, Prensagem Uniaxial, Isostática, a Quente; Colagem de Barbotina; Colagem de Fitas, Molde de Injeção; Extrusão; Controle da Sinterização e Pós-Sinterização; Controle dos Processos na Manufatura dos Produtos Cerâmicos Industriais.
- Bibliografia Básica:
 - Introduction to Ceramics, W. D. Kingery, H. K. Bowen and D. R. Ullman, 2nd Ed. John Wiley and Sons New York, 1976;
 - Materials Science and Technology A Comprehensive Treatment Brook, Richard J. (ed.), Volume 17A, 17B, Processing of Ceramics, Cahn, R. W.(ed.), /Haasen, P.(ed.), /Kramer, E.J.(ed.), Wiley-VCH, 1995;
 - Ceramics: Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection, by Dietrich Munz, Theo Fett, (Springer Series in Materials Science, Vol 36), Springer Verlag; (May 1999);
 - Engineering Ceramics, by Murat Bengisu Springer Verlag, 2001.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Reciclagem de Materiais e Impacto Ambiental (PEM 922)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução ao ciclo de vida dos materiais e impacto ambiental, Resíduos sólidos, líquidos e gasosos de processos industriais, Geração e impacto da dioxina, Programas de reciclagem de materiais no Brasil e nos Países do Hemisfério Norte, Reciclagem de materiais e geração de energia, Técnicas avançadas de caracterização de materiais, Série do ISO 14000, Sequestro de dióxido de carbono/Protocolo de Kyoto.
- Bibliografia Básica:
 - Proceedings of the First Workshop on QITS (Quartz Industrial Trade Systems): Materials Life-cycle and Sustainable Development, Campinas, Brazil, Edited by UNU/IAS–The United Nations University and UNICAMP–The State University of Campinas, 1998.,
 - Wastwater Renovation and Reuse, edited Frank M. D’Itri, Marcel Dekker, Inc., 1977.,
 - Proceedings of the 12th International Symposium on Desalination and Water Re-Use, Edited by Institute of Chemical Engineers, 1991.,
 - Economic, Environmental, and Societal Issues in Materials Science and Engineering, Cap.24, Materials Science and Engineering, 4th edition, Edited by William D. Callister, Jr. 1997.,
 - Seminário de Reciclagem de Resíduos, Editado pela ABM – Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 1997.,
 - Homepage do UNU/IAS – The United Nations University, Institute of Advanced Study, URL: <http://www.ias.unu.edu>

Introdução aos Materiais Compósitos (PEM 923)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Materiais compósitos, material da matriz, material do reforço e morfologia, compósitos de matriz metálica (CMM), compósitos de matriz polimérica (CMP) e compósitos de matriz cerâmica (CMC), processos de fabricação de materiais compósitos, interfaces, caracterização de materiais compósitos, microestrutura, propriedades mecânicas e físicas, propriedades e aplicações.
- Bibliografia Básica:
 - William D. Callister, “Ciência e Engenharia dos Materiais uma Introdução”, LTC, 2002.;
 - Mel W Schwartz, “Composite Materials Vol. II, Processing, Fabrication and Application” Prentice Hall PTR, NJ, 1997.;
 - David A. Collins and Thomas Vasilos, “Industrial Materials: Polymers, Ceramics and Composites”, Prentice Hall PTR, NJ, 1995.;
 - James F. Shackelford, “Introduction to Materials Science for Engineers”, Prentice Hall PTR, NJ, 1996.;
 - Raymond A.Higgins, “The Properties of Engineering Materials”, Industrial Press, NY 1994.

Transformações Martensíticas (PEM 924)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução aos materiais inteligentes; Transformações martensíticas; Propriedades termoelásticas; Estabilização martensítica; Ligas com memória de forma; Aplicações tecnológicas das ligas com memória de forma; Trabalhos práticos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- **Bibliografia Básica:**
 - Nishiyama, Z. - “Martensitic Transformation” - New York: Academic Press, 467p., 1978.;
 - Petty, E.R. - “Martensite Fundamentals and Technology” - London: Longman Group, 205p., 1970.;
 - Reed-Hill, R.E. - “Princípios de metalurgia física”, ed. Guanabara dois, 1981.;
 - Funakubo, H. - “Shape Memory Alloys” - London: Gordon and Breach Science Publishers, 1987.;
 - Srinivasan, A.V. McFarland, D.M. - “Smart Structures” - Cambridge: Cambridge University Press, 2001, 228p.;
 - Duerig, T.W., Melton, K.N., Stöckel, D., Wayman, C.M. - “Engineering Aspects of Shape Memory Alloys” - London: Butterworth-Heinemann Ltd, 1990, 499p.;
 - Guénin, G. - “Allages à mémoire de forme” - Techniques de l’Ingénieur, 1986, vol. M530, p. 1-11.;
 - Guénin, G. - “Alliages à mémoire de forme” - Techniques de l’ingénieur - traité matériaux métalliques, 1996, vol. M530, p. 1-13.;
 - Callister, W.D. - “Materials science and engineering an introduction” ed. John Wiley & Sons, 2000.

Introdução à Metalurgia Física (PEM 925)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Estrutura Interna dos Materiais; Defeitos das estruturas cristalinas; Defeitos planares; Defeitos pontuais; Soluções sólidas; Difusão em soluções sólidas substitucionais; Termomigração e eletrotransporte; Difusão intersticial; Efeito Snoek (anelasticidade); Recozimento e recristalização.
- Bibliografia Básica:
 - Vernhoeven, J.D. – “Fundamentals of physical metallurgy”, ed. John Wiley & Sons, 1975.;
 - Reed-Hill, R.E. – “Princípios de metalurgia física”, ed. Guanabara dois, 1981.;
 - Callister, W.D. – “Materials science and engineering an introduction”, ed. John Wiley & Sons, 2000.;
 - LeMay, I. – “Principles of mechanical metallurgy”, ed. Elsevier, 1981.;
 - Hull, D. – “Introduction to dislocation”, ed. John Wiley & Sons, 1970.;
 - Wollenberger, H.J. – “Physical metallurgy”, ed. Elsevier, 1983.;
 - Guy, A.A.G. – “Ciências dos materiais”, ed. LTC, 1980.;
 - Shackelford, J.F. – “Introduction to Materials Science for engineers”, ed. Prentice-Hall, 1992.

Comando Numérico (PEM 926)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Máquinas Ferramentas CNC; Comandos CNC; Tecnologia da Formação do Cavaco; Sistemas de Coordenadas; Programação CNC; Organização do CNC; CAD/CAPP/CAM
- Bibliografia Básica:
 - Kief, Hans B.; Waters, T. Frederick “Computer Numerical Control” Glencoe, Macmillan/MacGraw-Hill, Westerville, USA, 1992.;
 - Machado, Aryoldo ‘ Numérico Aplicado às Máquinas Ferramentas’, Ícone Editora, São Paulo 1990.;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Organizado e elaborado pelo IFAO (Institut für Angewandte Organisationsforschung).; Responsável Josef Franz, “Comando Numérico CNC — Técnica Operacional — Curso Básico”, tradução realizada por funcionários da TRAUBOMATIC Indústria e Com. Ltda. Editora Pedagógica e Universitária Ltda., São Paulo 1984.

Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação I (PEM 927)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação II (PEM 928)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação III (PEM 929)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação IV (PEM 930)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação V (PEM 931)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação VI (PEM 932)

- Carga Horária: 45h



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Ementa Básica:

- Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais e Fabricação I (PEM 933)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

- Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais e Fabricação II (PEM 934)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

- Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais e Fabricação III (PEM 935)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

- Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Integridade Estrutural (PEM 1032)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

- Revisão de conceitos da Mecânica do Contínuo, Introdução à Integridade Estrutural, Mecanismos Físicos de Deformação e Ruptura, Conceitos Básicos da Mecânica da Fratura Elástica Linear e Não Linear, Introdução à mecânica do dano e fadiga. Formulação termodinâmica. Controle da Fratura e Tolerância ao Dano. Modelos Computacionais e Aplicações.

- Bibliografia Básica:

- METALURGIA MECÂNICA, George Dieter, Guanabara Dois, 2 Ed., 1981;
 - CRACKS AND FRACTURE, K. Bertram Broberg, academic press, 1999;
 - PRACTICAL FRACTURE MECHANICS IN DESIGN, Arun Shukla, Marcel Dekker, 2005;
 - MECHANICS OF FATIGUE, Vladimir v. Bolotin, crc press, 1999;
 - Modeling of Material Damage and Failure of Structures, J. Skrzypek, A. Gangzarski, Springer Verlag, 1999;
 - Mechanics of Solid materials, J. Lemaitre and J. L. Chaboche, Cambridge university Press, 1990;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- A COURSE ON DAMAGE MECHANICS, J. Lemaitre, 2nd, Ed.2000;
- DAMAGE MECHANICS WITH FINITE ELEMENTS, Pratical Applicatins with Computer Tools, PI Kattan, G. Z. Voyiadjis, Springer Verlag, 2002.

ÁREA: ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA

Disciplinas obrigatórias

Introdução a Engenharia Naval (PEM 961)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução; Histórico da engenharia naval no mundo e no Brasil; Construção naval no contexto da atividade econômica mundial; Tipos de navios; Pequenas embarcações comerciais e de lazer; Estaleiros; Navios: Breve análise do comportamento dinâmico do navio no mar, sistemas de propulsão, sistemas de refrigeração e ar condicionado, sistemas auxiliares.
- Bibliografia Básica:
 - Amorim, F., Pequena História das Embarcações e da Construção Naval, EE/UFRJ. Rio de Janeiro, 1996
 - Hills, R., Power from Steam: A History of the Stationary Steam Engine, Cambridge University Press, 1993.

Disciplinas eletivas

Termodinâmica (PEM 1001)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Histórico da Termodinâmica; Conceitos fundamentais de propriedades; Primeira lei; Irreversibilidade; Ciclos; Segunda lei; Exergia; Potenciais termodinâmicos; Relações termodinâmicas; Equilíbrio de fases; Estabilidade; Aplicações da Termodinâmica.
- Bibliografia Básica:
 - Bejan A. “Advanced Engineering Thermodynamics”, J. Wiley&Sons, 1988.
 - Kestin, J. “A Course in Thermodynamics”, volumes I e II, Hemisphere Publishing Corporation, 1979.

Métodos Numéricos (PEM 1002)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Modelagem Numérica; Introdução ao MATLAB/MATEMATIKA; Análise de erro; Raízes de Equações; solução de equações algébricas lineares e não-lineares; integração numérica; Ajuste de curvas: interpolação; análise de regressão linear uni- e bidimensional; Splines.
- Bibliografia Básica:
 - Chapra, S.C.&Canale, R.P.: “Numerical Methodsfor Engineers”, McGraw Hill, 1990.
 - Conte, S.D., de Boor, C., “ElementaryNumerical Analysis”, McGraw-Hill Book Company, 1980.
 - Stoer,J., Bulirsch, R., “Introduction toNumerical Analysis”, Springer-Verlag, 1980.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Mecânica do Contínuo (PEM 1024)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução à análise tensorial; cinemática; deformação; compatibilidade; rotação; massa e densidade; equações do movimento e tensão; condições de contorno e condições iniciais; leis de conservação do impulso e do momento e o princípio da potência virtual; equações constitutivas da mecânica; invariância sob movimento de corpo rígido; restrições do material; isotropia; termomecânica; formulação espacial.
- Bibliografia Básica:
 - Antman, S. S., “Nonlinear Problems in Elasticity”, Springer-Verlag, 1995;
 - Segel, L. A., “Mathematics Applied to Continuum Mechanics”, Dover, 1977;
 - Gurtin, M. E., “An Introduction to Continuum Mechanics”, Academic Press, 1981.

Hidrodinâmica (PEM 962)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução; Conceitos Fundamentais; Cinemática; Equações Fundamentais da Dinâmica dos Fluidos; Escoamento Potencial Plano; Análise Dimensional e Leis de Semelhança.
- Bibliografia Básica:
 - Sphaier, S. H., Hidrodinâmica, Programa de Engenharia Oceânica, COPPE/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.
 - Warsi, Z.U.A., Fluid Dynamics – theoretical and computational approaches, Taylor & Francis, 3a ed., 845p, 2006.

Engenharia Ambiental Marinha e Costeira (PEM 963)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Estudos de casos dos principais acidentes ambientais no mar e em regiões costeiras; Abrangências da modelagem ambiental: balanços de massas, calibração e verificação de modelos; Mecânica dos fluidos básica do transporte ambiental: equações de Navier-Stokes e características da turbulência; Transporte de massas difusivo, difusão convectiva e dispersão turbulenta; Modelos de transferência de massas. Estudos de casos e modelagens em águas rasas.
- Bibliografia Básica:
 - Carey, G. F., Finite Element Modeling Environmental Problems – surface and subsurface flow and transport. John Wiley & Sons Ltd., 1995.
 - Clark, M. M., Transport Modeling for Environmental Engineers and Scientists. A Wiley-Interscience series of texts and monographs, 1996.
 - Schnoor, J. L., Environmental Modeling – Fate and transport of pollutants in water, air, and soil. A Wiley-Interscience series of texts and monographs.

Hidromecânica Teórica (PEM 964)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Cinética dos fluidos: Deformação de partículas do fluido, Equação da continuidade, Características cinéticas de movimento irrotacional e rotacional. Equações fundamentais na



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

hidrodinâmica de escoamento ideal. Hidrostática: Pressão hidrostática, Equilíbrio de corpos flutuantes. O problema bidimensional de movimento de um corpo em fluido ideal. O problema tridimensional de movimento de um corpo em fluido ideal. O movimento de onda de fluido ideal: Equações fundamentais da teoria das ondas; Ondas Planas; Ondas tridimensionais; Ondas longas.

- Bibliografia Básica:
 - Kochin, N. E. , Kibel, I. A. and Roze, N. V., Theoretical Hydrodynamics, University of Adelaide Press, 2001.

Tecnologia Naval (PEM 965)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Propriedades mecânicas dos metais. Ensaio destrutivo e não-destrutivo. Propriedades mecânicas dos materiais metálicos, ferrosos e não ferrosos, e dos materiais não metálicos e compósitos. Comportamento mecânico e deterioração dos materiais no ambiente marítimo. Aplicações de materiais na Engenharia Naval.
- Bibliografia Básica:
 - Chandler, K.A., Marine and Offshore Corrosion, Butterworth-Heinemann, 1985.
 - Dieter, G. E. , “Mechanical Metallurgy”, McGraw-Hill, N.Y., 1988.
 - Shigley, J. E. ,Mechanical Engineering Design, Cap. 6, 7, Mc Graw Hill, 1986.

Introdução ao Projeto de Navios (PEM 966)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Hidrostática e Estabilidade: Introdução, princípios e fundamentos, flutuação e ajuste, estabilidade, “Launching” e docking”, projeto estrutural e análise. Dinâmica de Navios e Projeto: Sistema de potência de navio, princípio e aplicações, movimento de navio e manutenção no mar, manobrabilidade, características básicas de projeto de navio, projeto de navio, tipos especiais de navios.
- Bibliografia Básica:
 - Lewis, E. V., Ed., Principles of Naval Architecture: Stability and Strength, Society of Naval Architects & Marine Engineers, 1989.
 - Lewis, E. V., Ed., Principles of Naval Architecture: Motions in Waves and Controllability, Society of Naval Architects & Marine Engineers, 1990.
 - Semyonov, Tyan and Shansky : Statics And Dynamics Of The Ship: Theory Of Buoyancy, Stability And Launching, University Press of the Pacific, 2004.
 - Rawson, K. J., and Tupper, E. C., Basic Ship Theory, vol. 1 e 2., Butterworth-Heinemann, 2001.

Transporte Marítimo e Fluvial (PEM 967)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Meios de transporte marítimo e fluvial. Cabotagem. Introdução às técnicas de simulação; Processo de simulação; Modelagem de sistemas de transporte aquaviário; Introdução à Simulação de Sistemas: ARENA, GPSS e Linguagem SIMAN.
- Bibliografia Básica:
 - Gordon, G., System Simulation, Prentice Hall Inc., 2º Edition, 1978.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Pedgen, C.D. et alii, Introduction to Simulation Using SIMAN, McGraw-Hill, 1995.
- Saliby, E., Repensando a Simulação - A amostragem Descritiva, Editora Atlas, 1989.

Sistemas de Refrigeração e Ar Condicionado em Navios (PEM 967)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução; Aplicações de ar condicionado e refrigeração em navios; Carga térmica; Câmaras frigoríficas; Sistemas de condicionamento de ar; Dutos e ventiladores; Tubulações e bombas; Projeto de sistemas de condicionamento de ar em navios.
- Bibliografia Básica:
 - Dincer, I., Refrigeration Systems and Applications, John Wiley & Sons, 2003.
 - Harbach, J., Marine Refrigeration & Air Conditioning, Cornell Maritime Press, 2005
 - Stoecker, W.F.; Industrial Refrigeration Handbook, McGraw-Hill Professional, 1998

Gestão de Processos (PEM 969)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução ao gerenciamento financeiro. Demonstrativos financeiros. Risco e retorno. Otimização de estrutura de capital. Regras de decisão de investimentos em projetos; Orçamento de capital. Introdução ao gerenciamento de projetos; Marketing e estratégia; Avaliação do negócio.
- Bibliografia Básica:
 - Mckinsey & Company, Inc, Copeland, Koller & Murin - Valuation – John Wiley & sons, Inc., 2001
 - Robert C. Higgins - Analysis for Financial Management - McGraw-Hill, 2000
 - Richard A. Brealey, Stewart C. Myers - Principles of Corporate Finance - Irwin Mc Graw Hill, 2001.
 - Sérgio de Iudícibus, Eliseu Martins e Ernesto Rubens Gelbcke - Manual de Contabilidade das Sociedades por Ações - Editora Atlas, 2000

Interação Fluido-Estrutura (PEM 970)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Problemas acoplados; Integração temporal e estabilidade; Métodos particionados; Dinâmica de Estruturas Computacional: noções; Dinâmica dos Fluidos Computacional: noções; Solução de problemas de IFE via Método dos Elementos Finitos.
- Bibliografia Básica:
 - Brauer, J. R. (Ed.) “What every Engineer Should Know about Finite Element Analysis”, Marcel Dekker, Inc., 1988.
 - Gurtin, M. “An Introduction to Continuum Mechanics”, Academic Press, 1970.
 - Hughes, T. J. R. “The Finite Element Method – Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis”, Dover Publications, Inc., 2000.
 - Paidoussis M. “Fluid-Structure Interactions (Slender Structures and Axial Flow)” – Vol. I e II, Academic Press, 1996.

Estruturas Submersas (PEM 971)

- Carga Horária: 45h



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Ementa Básica:
 - Análise de tensões. Flexão, cisalhamento e flambagem. Tensões e instabilidade de painéis reforçados. Análise estrutural de plataformas marítimas de produção de petróleo, risers rígidos e plataformas atirantadas.
- Bibliografia Básica:
 - American Petroleum Institute, "Design of Risers for Floating Production Systems (FPS) and Tension-Leg Platforms (TLPs)", API RP2RD, Washington, 1998.
 - Bay, Y., Pipelines and Risers, Elsevier, Amsterdam, 2003
 - Brnitsas, M.M., Introduction to Marine Mechanics, University of Michigan Press, Ann Arbor, 2001
 - Gerwick, Jr., B.G., Construction of Marine and Offshore Structures, CRP Press, Boca Raton, 2000.

Confiabilidade Estrutural (PEM 972)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução à teoria da confiabilidade estrutural. Modelagem probabilística de incertezas. Métodos de análise de confiabilidade estrutural: métodos de primeira e segunda ordem, superfície de resposta e simulação de Monte Carlo. Confiabilidade de sistemas estruturais em série, paralelo e mistos; limites de confiabilidade estrutural.
- Bibliografia Básica:
 - Guedes Soares, C. Editor. Probabilistic Methods for Structural Design. Kluwer Academic Publishers; Dordrecht: 1997.
 - Lewis, E. E., Introduction to Reliability Engineering, John Wiley and sons, 1987
 - Melchers, R. E. Structural Reliability, Analysis and Prediction. Second Edition John Wiley & Sons; Chichester: 1999.
 - Thoft-Christensen, P., Baker, M. J., Structural Reliability Theory and its Applications, Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1982

Mecânica da Fratura Aplicada à Integridade Estrutural de Sistemas Navais e Oceânicos (PEM 973)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - 1 – Histórico de falhas em estruturas soldadas; 2 – Classificação dos modos de fratura; 3 – Balanço energético e teorias de Grift; 4 – Mecânica da Fratura Linear Elástica; 5 – Mecânica da Fratura Elasto-Plástica; 6 – Estudos de caso
- Bibliografia Básica:
 - T.L. Anderson, Fracture Mechanics – Fundamentals and Applications, CRC Press, 1995.
 - Melvin F. Kenninen and Carl H Popelar – Advanced Fracture Mechanics, Oxford University Press, 1985
 - T. Courtney, Mechanical Behavior of Materials, Mac-Graw Hill, 1990, cap. 9-13
 - R. Ross, Investigating Mechanical Failures, Chapman & Hall, 1995.
 - R. Hertzberg, Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, Wiley, 1989, cap. 7-14.
 - M.A. Meyers, K.K. Chawla, Mechanical Behaviour of Materials, Prentice Hall, 1999.

Estudos Dirigidos em Engenharia Naval I (PEM 974)

- Carga Horária: 45h



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Ementa Básica:
 - Estudos dirigidos a um problema específico na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ementa a ser aprovada pelo colegiado, de acordo com cada caso.
- Bibliografia Básica:
 - A ser indicada, de acordo com a ementa do estudo dirigido objeto da disciplina.

Estudos Dirigidos em Engenharia Naval II (PEM 975)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Estudos dirigidos a um problema específico na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ementa a ser aprovada pelo colegiado, de acordo com cada caso.
- Bibliografia Básica:
 - A ser indicada, de acordo com a ementa do estudo dirigido objeto da disciplina.

Tópicos Especiais em Engenharia Naval I (PEM 976)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Engenharia Naval II (PEM 977)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Engenharia Naval III (PEM 978)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

ÁREA: MECÂNICA COMPUTACIONAL E PROJETO MECÂNICO

Disciplinas obrigatórias

Metodologia de Projeto Mecânico (PEM 1021)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Conceitos básicos do projeto mecânico, DFA, DFM, engenharia simultânea, ergonomia, morfologia do projeto, o processo de Projetar. Análise das necessidades do produto. Projeto conceitual, métodos de síntese de soluções conceituais. Análise de soluções, modelagem funcional. Projeto detalhado, otimização e simulação, registro e documentação de projetos, gerência de projeto, Propriedade intelectual.
- Bibliografia Básica:
 - Back, N. ; Ogliari, A. ; Dias, A.; da Silva, J. C.; Projeto Integrado de Produtos, Planejamento, Concepção e Modelagem;
 - Baxter. M. Projeto de Produto: Guia Prático para desenvolvimento de Novos produtos. Sp, ed. Edgar Blucher, 2000.
 - Kamiski, Paulo, Desenvolvendo Produtos com Planejamento, Criatividade e Qualidade, Rio de Janeiro, LTC, 2000;
 - DIETER, G.E, Engineering Design - A Materials and Processing Approach, New York/USA, McGraw Hill;
 - PAHL, G. ; BEITZ, W.; FELDHUNSEN, J. ; GROTE, K-H.; Projeto na Engenharia, Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações, 6a. Ed, Edgard Blucher, 2009;
 - MADUREIRA, O. M., Metodologia do Projeto, Planejamento, Execução e Gerenciamento, Edgard Blucher, 2010.

Engenharia com Auxílio do Computador I – Método dos Elementos Finitos (PEM 1022)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução ao método do elemento finito. Problemas unidimensionais: Transferência de calor 1-D e Elasticidade 1-D (estático e dinâmico). Problemas bidimensionais: Transferência de calor 2-D e Elasticidade 2-D (estático e dinâmico). Considerações específicas: solução de sistemas algébricos lineares; geração de malhas; adaptatividade e visualização. Aplicações com programas comerciais
- Bibliografia Básica:
 - Um Primeiro Curso em Elementos Finitos, Jacob Fish, Ted Belytschko, LTC, 2009.
 - Elementos Finitos: Formulação e Aplicação na Estática e Dinâmica de Estruturas. Humberto Lima Soriano, Ciência Moderna, 2009.
 - The Finite Element Method – Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Thomas J. R. Hughes, Dover, 2000.
 - Finite Element Procedures, Klaus-Jürgen Bathe, Prentice Hall, 1996.
 - Kwon, Y.W., Bang, H., The Finite Element Method Using Matlab, CRC Press, 1996.

Disciplinas eletivas

Álgebra Linear (PEM 1023)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Espaços Vetoriais; Vetores e Matrizes; Transformações Lineares; Autovalores e Autovetores. Escalares; Vetores no R^n : operações, produto interno, norma; Vetores em C^n ; Espaço Vetorial, Subespaço Vetorial; Combinação Linear; Dependência e Independência Linear; Bases e Dimensão; Matrizes: tipos de matrizes, operações, determinantes, posto de uma matriz, partição de matrizes, matrizes especiais; Transformação Linear: homomorfismo e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

isomorfismo de um espaço vetorial, posto e nulidade, sistema de equações, mudança de base, autovalores e autovetores: polinômio característico, vetores e valores característicos, Teorema de Cayley-Hamilton, Polinômio Mínimo.

- Bibliografia Básica:
 - Brinkmann / Klotz – Linear Algebra (And Analytic Geometry);
 - Schwartz, Jacob T. – Introduction to Matrices And Vectors;
 - Apostila / Notas – Prof. Domingos Boechat Alves.

Mecânica do Contínuo (PEM 1024)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução à análise tensorial; cinemática; deformação; compatibilidade; rotação; massa e densidade; equações do movimento e tensão; condições de contorno e condições iniciais; leis de conservação do impulso e do momento e o princípio da potência virtual; equações constitutivas da mecânica; invariância sob movimento de corpo rígido; restrições do material; isotropia; termomecânica; formulação espacial.
- Bibliografia Básica:
 - Antman, S. S., “Nonlinear Problems in Elasticity”, Springer-Verlag, 1995;
 - Segel, L. A., “Mathematics Applied to Continuum Mechanics”, Dover, 1977;
 - Gurtin, M. E., “An Introduction to Continuum Mechanics”, Academic Press, 1981.

Introdução à Programação e Estrutura de Dados (PEM 1025)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução à arquitetura de computadores; Conceitos básicos de programação; Linguagem Matlab: variáveis, expressões, estruturas de controle; Linguagem Matlab: operações matriciais; Conceitos básicos sobre estruturas de dados; Busca linear e binária; Algoritmos de ordenação; Pilhas e Filas; Listas encadeadas; Árvores binárias;
- Bibliografia Básica:
 - Matlab 6 Fundamentos da Programação, Matsumoto;
 - Matlab 5 Versão do Estudante, Hanselman e Litfield;
 - A Prática da Programação, Kernigham;
 - Data Structures and Other Objects, Main e Savitch;
 - Estruturas de Dados Usando C, Tenenbaum;
 - Data Structures and Algorithms in Java, Lafore;
 - Lógica de Programação: A construção de Algoritmos e Estruturas de Dados, Forbelone, Eberspacher

Elasticidade (PEM 1026)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução; análise local do movimento; estado plano de tensão e deformação; problemas bi-dimensionais; tensão e deformação axissimétricas em sólidos de revolução; análise de tensões e deformações em três dimensões: teoremas gerais; problemas elementares de elasticidade tri-dimensional.
- Bibliografia Básica:
 - Sokolnikoff, I. S., “Mathematical Theory of Elasticity”, McGraw-Hill, 1956;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Timoshenko, S. P., Goodier, J. N., “Theory of Elasticity”, McGraw-Hill, 1951;
- Dym, C. L., Shames, I. H., “Solid Mechanics - A Variational Approach”, McGraw-Hill Book Company;
- Antman, S. S., “Nonlinear Problems in Elasticity”, Springer-Verlag, 1995.

Introdução aos Métodos Numéricos (PEM 1027)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Análise de erro; interpolação; integração numérica; solução de equações algébricas lineares; solução de equações algébricas não-lineares; problemas de autovalor e autovetor.
- Bibliografia Básica:
 - Conte, S. D., de Boor, C., “Elementary Numerical Analysis”, McGraw-Hill Book Company, 1980;
 - Stoer, J., Bulirsch, R., “Introduction to Numerical Analysis”, Springer-Verlag, 1980.

Engenharia com Auxílio do Computador II – Método dos Volumes Finitos (PEM 1028)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução à Modelagem Físico-Matemática por EDPs; Introdução ao Método das Diferenças Finitas (MDF); Noções sobre Consistência, Estabilidade e Convergência. Extensão do MDF para múltiplas dimensões (Problema Elíptico); Introdução ao Método dos Volumes Finitos (em malhas estruturadas e não-estruturadas); em uma dimensão (discretização espacial e temporal, implícita e explícita, centrada e “Upwind” para problemas lineares e não-lineares); Extensão do MVF para múltiplas dimensões (Problema Elíptico); Etapas do processo de modelagem e simulação computacional (modelagem geométrica, geração da malha, discretização das EDPs (MVF), solução do sistema de equações algébricas, pós-processamento e visualização dos resultados e outros tópicos avançados (tais como adaptação automática de malhas e otimização); Trabalho de curso utilizando programa (Ex. CFX) para resolver problema de interesse na engenharia de projetos (Ex. vazamento de gás em instalação petrolífera, escoamento multifásico no interior de dutos, etc).
- Bibliografia Básica:
 - C. Hirsch – Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol 1 e 2 – John Wiley & Sons, 1990.
 - D. A. Anderson, J. C. Tannehill, and R. H. Pletcher – Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer – Taylor & Francis, 1997.
 - C. Maliska - Transferência de Calor E Mecânica dos Fluidos Computacional, LTC, 2a Edição, 2004.
 - A. O. Fortuna. “Técnicas Computacionais Para Dinâmica Dos Fluidos: Conceitos Básicos E Aplicações. EDUSP, 1a Edição.
 - H. Versteeg, W. Malalasekera. “An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. 2nd Edition , 2007.

Engenharia com Auxílio do Computador III – Análise Estrutural (PEM 1029)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Elementos finitos tridimensionais. Elementos finitos para placas e cascas. Elementos planos e elementos curvos. Cascas axi-simétricas. Acoplamento entre elementos sólidos e cascas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Problemas não lineares: não linearidades físicas e geométricas. Modelos constitutivos. Métodos de solução para problemas não lineares. Aplicações a problemas de engenharia mecânica. Análise de resultados e visualização. Aplicação de programas comerciais.

- Bibliografia Básica:
 - The Finite Element Method – Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Thomas J. R. Hughes, Dover, 2000.
 - The Finite Element Method, O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, Butterworth-Heinemann, 6th Edition, 2005.
 - Computational Methods for Plasticity: Theory and Applications, E. A. Souza de Neto, D Peric, D. R. J. Owen, Wiley, 2008.
 - Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis, J. N. Reddy, Oxford University Press, 2004.

Dinâmica Estrutural (PEM 1030)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Carregamentos dinâmicos e seus efeitos em estruturas e equipamentos. Sistemas com um e vários graus de liberdades. Modelos analíticos e computacionais. Vibração livre e forçada. Resposta a carregamento harmônico. Resposta amortecida e não amortecida. Ferramentas computacionais para análise dinâmica. Sistemas contínuos e métodos de discretização. Integração no tempo: métodos diretos e superposição modal. Aplicação de programas comerciais.
- Bibliografia Básica:
 - Elementos Finitos: Formulação e Aplicação na Estática e Dinâmica de Estruturas. Humberto Lima Soriano, Ciência Moderna, 2009.
 - Dynamics of Structures, Ray W: Clough, Joseph Penzien, McGraw-Hill, 1986.
 - The Finite Element Method – Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Thomas J. R. Hughes, Dover, 2000.
 - Structural Dynamics – An Introduction to Computer Methods, Roy R. Craig, Jr, John Wiley & Sons, 1981.
 - Finite Element Procedures, Klaus-Jürgen Bathe, Prentice Hall, 1996.

Modelagem de escoamentos Industriais (PEM 1031)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Problemas industriais e ambientais. Modelos de turbulência e malhas para escoamentos turbulentos. Modelos RANS e LES. Transporte de energia e gases contaminantes. Modelagem de vazamentos de alta e baixa velocidade. Escoamentos abertos. Condições de contorno para problemas abertos. Turbulência atmosférica. Modelos de vento para escoamentos industriais. Análise de resultados e visualização. Aplicações em programas comerciais.
- Bibliografia Básica:
 - MALISKA, C.: Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional, Fundamentos e Coordenadas Generalizadas.
 - H. Versteeg, W. Malalasekera. “An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. 2nd Edition , 2007.
 - Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Fluid Flows, Vol I && II, 2007.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Kolditz, O., Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics, Springer, 2002.
- Chung, T. J, Computational Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2002.
- Davidson, P. A., Turbulence: Na Introduction for Scientists and Engineers, Oxford University Press, 2004.
- Pope, S. B., Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000.

Integridade Estrutural (PEM 1032)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Revisão de conceitos da Mecânica do Contínuo, Introdução à Integridade Estrutural, Mecanismos Físicos de Deformação e Ruptura, Conceitos Básicos da Mecânica da Fratura Elástica Linear e Não Linear, Introdução à mecânica do dano e fadiga. Formulação termodinâmica. Controle da Fratura e Tolerância ao Dano. Modelos Computacionais e Aplicações.
- Bibliografia Básica:
 - METALURGIA MECÂNICA, George Dieter, Guanabara Dois, 2 Ed., 1981;
 - CRACKS AND FRACTURE, K. Bertram Broberg, academic press, 1999;
 - PRACTICAL FRACTURE MECHANICS IN DESIGN, Arun Shukla, Marcel Dekker, 2005;
 - MECHANICS OF FATIGUE, Vladimir v. Bolotin, crc press, 1999;
 - Modeling of Material Damage and Failure of Structures, J. Skrzypek, A. Gangzarski, Springer Verlag, 1999;
 - Mechanics of Solid materials, J. Lemaitre and J. L. Chaboche, Cambridge university Press, 1990;
 - A COURSE ON DAMAGE MECHANICS, J. Lemaitre, 2nd, Ed. 2000;
 - DAMAGE MECHANICS WITH FINITE ELEMENTS, Pratical Applicatins with Computer Tools, PI Kattan, G. Z. Voyiadjis, Springer Verlag, 2002.

Robótica Industrial (PEM 1033)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - A robótica e sua evolução histórica, Morfologia do Robô industrial, sistema de coordenadas, transformações homogêneas, cinemática direta, cinemática inversa. Dinâmica, Planejamento e geração de trajetória. Aplicações de robôs na industria, Seleção de robôs industriais, programação “on-line” e “off-line” de robôs.
- Bibliografia Básica:
 - Victor Romano 2001, "robótica Industrial: Aplicações na industria de manufatura", Edgar Blucher, SP;
 - Anibal Ollero 2002, ROBOTICA. MANIPULADORES Y ROBOTS MOVILES, ed. Mocambo, Espanha;
 - SPONG, M.W. & VIDYASAGAR, M. 2001, Robot Dynamics and Control. NY, Wiley.

Controle de Processos (PEM 1034)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Modelagem de processos, sistemas dinâmicos lineares, função de transferência, análise de estabilidade de sistemas, controladores PID. Projeto de sistemas de controle contínuo,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

representação em espaço de estados. Introdução ao controle digital. Implementação de controladores em sistemas reais.

- Bibliografia Básica:
 - Ogata, Katsuhiko, Engenharia de controle moderno prentice-hall, 2003
 - Engenharia de automação Industrial, Castrucci, P I & De morais, c c. LTC, 2007
 - Bolton, W., Instrumentação & controle, Hermus, 2005

Tópicos Especiais em Projeto Mecânico I (PEM 1035)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Projeto Mecânico II (PEM 1036)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Projeto Mecânico III (PEM 1037)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

ÁREA: PROCESSOS E SISTEMAS TÉRMICOS

Disciplinas obrigatórias

Termodinâmica (PEM 1001)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Histórico da Termodinâmica; Conceitos fundamentais de propriedades; Primeira lei; Irreversibilidade; Ciclos; Segunda lei; Exergia; Potenciais termodinâmicos; Relações termodinâmicas; Equilíbrio de fases; Estabilidade; Aplicações da Termodinâmica.
- Bibliografia Básica:
 - Bejan A. “Advanced Engineering Thermodynamics”, J. Wiley&Sons, 1988.
 - Kestin, J. “A Course in Thermodynamics”, volumes I e II, Hemisphere Publishing Corporation, 1979.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Métodos Numéricos (PEM 1002)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Modelagem Numérica; Introdução ao MATLAB/MATEMATIKA; Análise de erro; Raízes de Equações; solução de equações algébricas lineares e não-lineares; integração numérica; Ajuste de curvas: interpolação; análise de regressão linear uni- e bidimensional; Splines.
- Bibliografia Básica:
 - Chapra, S.C.&Canale, R.P.: “Numerical Methods for Engineers”, McGraw Hill, 1990.
 - Conte, S.D., de Boor, C., “Elementary Numerical Analysis”, McGraw-Hill Book Company, 1980.
 - Stoer, J., Bulirsch, R., “Introduction to Numerical Analysis”, Springer-Verlag, 1980.

Disciplinas eletivas

Fenômenos de Transporte (PEM 1004)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Fundamentos da transferência de calor. Condução em regime permanente. Convecção natural e forçada. Evaporação. Condensação. Propriedades da radiação térmica. Radiação de corpos negros. Radiação de corpos reais. Técnicas de medições experimentais em transferência de calor.
- Bibliografia Básica:
 - Ozisik, M.N.: Transferência de Calor, Ed. Guanabara.
 - Incropera, F.P. & de Witt, D. P.: Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, Livros Técnicos e Científicos.
 - Kamal Ismail: Técnicas de Medidas e Instrumentação. Ed. do Autor, 2000.

Transferência de Calor I – Condução (PEM 1005)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Formulação matemática de problemas. Condução multidimensional em regime permanente. Funções de Bessel. Problemas multidimensionais em regime permanente. Regime transitório. Funções ortogonais. Transformada de Laplace. Meio composto unidimensional. (Problema com mudança de fase). Métodos numéricos. Técnica da transformada integral.
- Bibliografia Básica:
 - Arpacci, V.S. “Heat Conduction”.
 - Ozisik, “Heat Conduction”, John Wiley Inc .

Transferência de Calor II – Convecção (PEM 1006)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Camada limite hidrodinâmica; Convecção forçada, natural e mista; Correlações empíricas; Troca de calor com mudança de fase.
- Bibliografia Básica:
 - Bejan, “Convection Heat Transfer”, 2ª Ed., 1995, John Wiley & Sons, Inc.
 - Incropera, “Introduction to heat transfer”;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Trocadores de Calor (PEM 1007)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Tipos básicos de trocadores de calor. Trocadores de calor sem mudança de fase. Distribuição de temperatura. Métodos de análise de trocadores de calor. Trocadores de calor com mudança de fase. Otimização de trocadores de Calor.
- Bibliografia Básica:
 - Saunders, E.D.: “Heat Exangers”, Longman, Scientific&Technical.
 - Afgan, N.H. & Schlünder, E.U. Heat Exangers: Design and Theory Sourcebook, Scripta Book Company.

Ar Condicionado e Refrigeração (PEM 1008)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Psicrometria, carga térmica, conforto térmico, dutos de ar, ventiladores, sistemas de controle, princípios de refrigeração, desumidificação, calefação, ar condicionado através de energia solar, métodos de modelagem, aplicações.
- Bibliografia Básica:
 - Stoecker, W. F. & Jones, J. W. Refrigeração e ar condicionado, Ed. McGraw-Hill.
 - Da Costa, E. C., Física aplicada à construção: conforto térmico, Ed. E. Blücher.
 - Althaus, A. D., Turnquist, C. H., & Bracciano, A. F., “Modern refrigeration and air conditioning”, Goodheart-Willcox.

Fenômenos de Transporte Computacional (PEM 1009)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Introdução. Aspectos Matemáticos das Equações de Conservação. Obtenção das Equações Aproximadas - Aspectos Gerais. Obtenção das Equações Aproximadas - Volumes Finitos. Convecção e Difusão - Funções de Interpolação. Convecção e Difusão Tridimensional. Determinação do Campo de Velocidades - Acoplamento P-V. Escoamentos a Qualquer Velocidade - Acoplamento P-V-densidade. Problemas Bi e Tridimensionais Parabólicos. Recomendações Gerais para Concepção e Testes do Programa.
- Bibliografia Básica:
 - Maliska, C.: Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional, Fundamentos e Coordenadas Generalizadas.

Otimização de Sistemas Térmicos (PEM 1010)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - projeto em engenharia – projeto de sistemas operacionais e de sistemas ótimos – matemática financeira - métodos numéricos: ajuste de equações, sistemas lineares e não lineares - modelagem de equipamentos térmicos – caldeiras, bombas, turbinas, condensadores e equipamentos auxiliares - usinas termoelétricas – simulação de grandes sistemas – otimização - otimização por multiplicadores de Lagrange - otimização por métodos de busca – coeficientes de sensibilidade do primeiro e segundo tipo.
- Bibliografia Básica:
 - Stoecker, “Design of Thermal Systems”, MacGraw-Hill, 3rd ed., 1989.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Woodruff, “Steam Plant Operation”, McGraw Hill Text, 7th edition, 1998.

Tópicos Especiais em Ciências Térmicas I (PEM 1011)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

○ Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Ciências Térmicas II (PEM 1012)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

○ Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Ciências Térmicas III (PEM 1013)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

○ Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Tópicos Especiais em Ciências Térmicas IV (PEM 1014)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

○ Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.

Combustão Industrial e Emissão de Poluentes Atmosféricos (PEM 1015)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:

○ Combustíveis; Tipos de Poluentes, medição e controle; Combustão; reações químicas; balanços de massa e energia em sistemas reagentes; entalpia de formação, temperatura adiabática de chama, cinética química, mecanismos de reações relevantes, chamas laminares difusivas e de pré-mistura, chamas turbulentas com e sem pré-mistura, velocidade de chama, flamabilidade, mecanismos de combustão em combustíveis sólidos e líquidos. Queimadores industriais e câmaras de combustão; Processos de intercambiabilidade de gases. Mecanismos de transferência e calor em processos de combustão; Aplicações industriais da combustão (baixas e altas temperaturas).

- Bibliografia Básica:

○ Turns, S.R., An introduction to combustion: Concepts and applications, McGraw Hill, 2000.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Baukal, C.E., Heat transfer in industrial combustion, CRC Press, 2000.
- Lora E.S., Prevenção e controle da poluição nos setores energéticos, industrial e de transporte, Ed. Interciência, 2002.
- Garcia, R., Combustíveis e combustão industrial, Ed. Interciência, 2002.

Cogeração (PEM 1016)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Definição de Cogeração; Histórico da Cogeração no Brasil e no Mundo; Contexto energético; Regulamentação da venda da energia elétrica por Cogeração; Tipos de Cogeração, alternativas tecnológicas; Estudo da viabilidade; Estudo de caso. Utilização de Softwares.
- Bibliografia Básica:
 - Clementino, L.D., A Conservação de Energia por meio da Co-Geração por meio de Energia Elétrica.
 - Balestieri, J. A. P., Cogeração

Instrumentação em Engenharia Térmica e Análise de Dados Experimentais (PEM 1017)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - **Análise e Métodos Experimentais:** Planejamento experimental; Estimativas de erros; Propagação de erros; Representação dos dados experimentais; Análise de resultados (ajuste de dados, correlações); Apresentação de relatórios. **Sensores de Temperatura:** Termopares, Sensores tipo resistência, Pirômetros; Termografia por infravermelho; Calibração de sensores de temperatura. **Medidas de Vazão e Velocidade:** Placa de orifício, Venturi; Bocal; Rotâmetros, Anemometria de fio quente; Tubos de Pitot, Medidores de efeito Coriolis; Medidores eletromagnéticos; Medidores térmicos; Medidores de vórtices; Medidores ultrassônicos; Medição de vazão de gases; Calibração de sensores de vazão. **Medidas de Pressão:** Manometria; Tubo U; Tubo inclinado; Tubo U com reservatório; Tubo de Bourdon; Transdutores elétricos; Calibração de sensores de pressão. **Medidas de Propriedades Termofísicas e de Transporte:** Viscosidade; Densidade; Calor específico; Condutividade térmica; Poder calorífico de combustíveis; Análise de gases da combustão; análise de composição de combustíveis (elementar e imediata).
- Bibliografia Básica:
 - Holman, J.P., Experimental Methods for Engineers, **McGraw-Hill Mechanical Engineering, 2000.**
 - Ismail, K.A.R. Técnicas de Medidas e Instrumentação, Editora e Gráfica Imagem, 2000.
 - Kirkup, L., Experimental Methods, John Wiley & Sons, 1995.
 - Mandel, J., The Statistical Analysis of Experimental Data, Dover Publications, 1984.
 - Martins, N., Manual de Medição de Vazão: Através de Placas de Orifício, Bocais e Venturis, Editora Interciência, 1998.

Mecânica dos Fluidos (PEM 1018)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Propriedades dos fluidos; Dinâmica e Cinemática dos fluidos; Análise integral versus análise diferencial; Equações de Navier-Stokes; Escoamento Potencial; Camada limite; Escoamento turbulento; Solução numérica das equações de movimento



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Bibliografia Básica:
 - White, F.M., Mecânica dos Fluidos, 4º Ed., McGraw-Hill Companies, 2002.
 - White, F.M., Viscous Fluid Flow, McGraw-Hill series in mechanical engineering, 2006.

Sistemas de Aquecimento Solar (PEM 1019)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Radiação solar: Ângulos, radiação incidente num plano, modelos de cálculo da radiação, dados e sistemas de dados de radiação solar, equipamentos de medição. Coletores solares planos, eficiência, simulação, correlações para convecção. Efeito dos parâmetros óticos na absorção de calor. Circulação natural e forçada. Utilizabilidade da energia solar. Coletores para ar. Simulação de coletores. Acumuladores de água quente. Estratificação. Aplicações. Simulação de sistemas de aquecimento solar. Estudo de caso.
- Bibliografia Básica:
 - Papers publicados na área.
 - Solar Engineering of Thermal Processes: Duffie, John A. and Beckman, William A.