



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

DOUTORADO

Disciplinas obrigatórias para todas as áreas de concentração

Métodos Matemáticos Avançados (PEM 901)

- 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 III (PEM 904)

- 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 Doutorado (PEM 907)

- 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 IV (PEM 905)

- 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

Disciplinas eletivas

Tópicos Especiais em Energia I (PEM 991)

- 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 Energia II (PEM 992)

- 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 Energia III (PEM 993)

- 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 Energia IV (PEM 994)

- 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 Energia V (PEM 995)

- 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 Energia VI (PEM 996)

- 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

○ 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 Energia VII (PEM 997)

- 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: ENGENHARIA DE MATERIAIS E FABRICAÇÃO

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, 2ª 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



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

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 Diflraction”, Addison Wesley, 1978;
 - Williams B. D. “Pratical in Eletron Microscopy”

Conformação Plástica dos Metais (PEM 918)

- Carga Horária: 45h
- Ementa Básica:
 - Fundamentos metalúrgicos da confomação 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 Oberflachen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, 1989;
 - Noppen, G., Technische Oberflachen, 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, McGrowHill, 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:



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

- Introduction to Ceramics, W. D. Kingery, H. K. Bowen and D. R. Uhlman, 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.

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.;



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

- 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
- 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. - “Alliages 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:



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

- Máquinas Ferramentas CNC; Comandos CNC; Tecnologia da Formação do Cavaco; Sistemas de Coordenadas; Programação CNC; Organização do CNC; CADICAPP/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.;
 - 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:



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

○ 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

- 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;



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

- 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.