



Ementas das Disciplinas de Tópicos do Programa de ENGENHARIA MECÂNICA
1º Semestre de 2018

AC - Térmica e Fluidos

IM450 R - Tópicos em Mecânica dos Fluidos: Hidrodinâmica e Microhidrodinâmica de Fluidos Magnéticos

Docente: Rafael Gabler Gontijo

Ementa:

Introdução e fundamentos: Definição de fluido magnético, propriedades de ferrofluidos, estabilidade de suspensões magnéticas, suspensão coloidal e não coloidal, ferrohodinâmica x magnetohodinâmica, aplicações de fluidos magnéticos; **Formulação contínua da hidrodinâmica de fluidos magnéticos:** Equações de Maxwell, Equações clássicas da hidrodinâmica, acoplamento da hidrodinâmica com o eletromagnetismo, equação de Bernoulli para um fluido magnético, regimes de Euler e Stokes magnéticos, adimensionalização das equações governantes para um fluido magnético, efeito magneto-viscoso, modelos de magnetização; **Aspectos da modelagem microestrutural de suspensões magnéticas:** Modelagem microestrutural de suspensões magnéticas, aspectos computacionais da dinâmica de suspensões magnéticas, introdução ao uso de Fortran para solução de problemas físicos aplicados à simulação de suspensões magnéticas, obtenção de propriedades de transporte através de simulação computacional;

Bibliografia

- F. R. Cunha, "Fundamentos da Hidrodinâmica de Fluidos Magnéticos", Turbulência – volume 8, EPTT 2012 (Capítulo de Livro);
- R. E. Rosensweig, "Ferrohydrodynamics", 1997 (Dover Edition)
- I. S. Grant & W. R. Phillips, "Eletromagnetism", 1975 (primeira edição) ou 1990 (segunda edição), John Wiley & Sons Ltd;
- D. S. Chandrasekharaiah & Lokenath Debnath, "Continuum Mechanics", 1994, Academic Press;
- S. Odenbach, "Colloidal Magnetic Fluids – Basics, Development and Application of Ferrofluids", Lecture Notes in Physics 763, Springer, 2009;
- Notas de Aula (IMPOTANTE ANOTAR AS AULAS);

AD - Mecânica dos Sólidos e Projeto Mecânico

IM326 J - Tópicos em Tecnologia Mecânica: Ensaio Não Destrutivos

Docente: Freddy Armando Franco Grijalba

Ementa:

- Introdução
- Defeitos: Origem e classificação
- Inspeção visual e dimensional
- Líquidos Penetrantes
- Partículas magnéticas
- Inspeção radiográfica
- Ultrassom
- Correntes parasitas
- Ensaio baseado no ruído magnético de Barkhausen
- Campos de fuga (Magnetic flux leakage – MFL)
- Termografia por Infra-Vermelho.

Bibliografia

- ASM Handbook, Nondestructive Evaluation and Control, vol. 17, 9th ed, 1989.
- Peter J. Shull, Nondestructive evaluation: Theory Techniques and Applications, Marcel Dekker, Inc, 2002
- Thomas Luthi, Non-Destructive Evaluation Methods, 2014
- Paul E. Mix, Introduction to Nondestructive Testing: A Training Guide, John Wiley & Sons Inc, 2005.
- Charles Hellier, Handbook of Nondestructive Evaluation, McGraw-Hill, 2003

- Mohammed Omar, Nondestructive Testing Methods and New Applications, intech, 2012
- Harold Berger, Nondestructive Testing Standards - A Review, ASTM, 1977
- Harold Berger and Leonard Mordfin, Nondestructive Testing Standards: Present and Future, ASTM, 1992
- Javier García-Martín et al, Non-Destructive Techniques Based on Eddy Current Testing, Sensors, 11, 2525-2565; 2011
- Emmanuel P, Financial justification of nondestructive testing: cost of quality in manufacturing, CRC Press, 2007
- Ricardo Andreucci, Apostilas da ABENDE: Ultra-som, partícula magnética e líquido penetrante, 2014
- Artigos relacionados...

IM436 S - Tópicos em Sistemas Mecânicos: Análise de Incertezas em Sistemas Mecânicos

Docente: Helio Fiori de Castro

Ementa:

- Fundamentos de probabilidade, estatísticas e processos estocásticos.
- Medidas de informação e incerteza.
- Modelagem de parâmetros estocásticos
- Técnicas frequentistas para estimativa de parâmetros.
- Técnicas Bayesianas para estimativa de parâmetros.
- Propagação de incerteza em modelos
- Métodos estocásticos espectrais: polinômio de caos generalizados.
- Conceitos de confiabilidade.

Bibliografia

- C. S. Smith Uncertainty Quantification – Theory, Implementation and Application. SIAM – Computational Science & Engineering, 382p., 2014.
- T. J. Sullivan Introduction to Uncertainty Quantification, Springer International Publishing, 2015.
- D. XIU Numerical Methods for Stochastic Computations – A Spectral Method Approach. Princeton university Press, 2010.
- R. G. Ghanem, P. D. Spanos Stochastic Finite Elements: A Spectral Approach. Springer – Verlag, 1991.
- O. P. Le Maître, O.M. Knio Spectral Methods for Uncertainty Quantification. Springer, 2010

IM438 L - Tópicos em Mecânica Computacional: Introdução ao Método de Galerkin Descontínuo usando Python

Docente: Alberto Costa Nogueira Junior

Ementa:

Introdução

- Revisão das técnicas de discretização MDF, MVF e MEF
- Características essenciais do método de Galerkin Descontínuo (MGD)
- Vantagens e desvantagens da aproximação descontínua

Construindo bases para o MGD

- Padronização de notações
- Equação de advecção linear
- Leis de conservação
- Problemas escalares e problemas vetoriais

O MGD em uma dimensão

- Integração e diferenciação numéricas para aproximações de alta ordem
- Funções de interpolação
- Operações elementares: matrizes de massa e de rigidez locais
- Integração no tempo para problemas não estacionários
- Discretização MGD da equação de advecção linear

Problemas não lineares

- Forma geral das equações de conservação
- Equação de Burgers inviscida
- MGD para equações não lineares
- Instabilidade, filtragem e “aliasing”
- Soluções descontínuas: fenômeno de Gibbs e técnicas de estabilização
- Discretização MGD da equação de Burgers inviscida com uso de limitadores

Equações com derivadas de segunda ordem

- O operador difusivo

- Formulação MGD para equações diferenciais de segunda ordem
- Escolhendo o fluxo numérico do operador difusivo: BR1 (diferenças centradas) vs. LDG (“smart upwind”)
- Equação de Burgers viscosa
- Discretização MGD da equação de Burgers inviscida com captura de choque “subcell” usando indicador de choque e adição de viscosidade artificial

IM439 H - Tópicos em Mecânica Ferroviária: Material Rodante e Via Permanente

Docente: Auteliano Antunes dos Santos Júnior

Ementa:

- Introdução
- Conceitos Básicos sobre Via Permanente
- Esforços de Tração
- Potência e Esforço de Movimento
- Sistemas de Tração Elétrica
- Locomotivas Diesel Elétricas
- Rendimentos e Resistências
- Sistemas de Freios
- Material Rodante
- Formação de Trens, Pátios e Terminais
- Ensaio de Freios Ferroviários
- Sistemas de Transportes Urbanos – (Metrô...)
- Sistemas de Transportes de Cargas (CVRD – EFVM)

Bibliográfica:

- Tratado de Estradas de Ferro, vol. I e II. Organizadores: Eng. José Eduardo Castello Branco e Eng. Ronaldo Ferreira. 2000. ISBN: 8590154513
- Estradas de Ferro, vol. 1 e 2, BRINA, H. L., Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – Rio de Janeiro/RJ. 1983.
- Notas de Aula da Disciplina “Ferrovias”, disponível em <http://www.dtt.ufpr.br/Ferrovias/>
- Railroad Vehicle Dynamics: A Computational Approach, Shabana, A. A., Zaazaa, K. E. & Sygyiyama, H. CRC Press. 2007. ISBN: 1420045814

AE - Materiais e Processo de Fabricação

IM540 U - Tópicos em Engenharia de Produção: Fundamentos da Engenharia de Produção

Docente: Rosley Anholon

Ementa:

Metodologia de pesquisa aplicada à engenharia de produção, análise da evolução histórica dos sistemas produtivos, apresentação das grandes áreas que compõem a engenharia de produção segundo a ABEPRO e suas possibilidades de pesquisa, discussões sobre projeto de fábrica, projetos logísticos e redes produtivas.

Bibliografia:

- AMARU, A.C. Teoria Geral da Administração: da Revolução Urbana à Revolução Digital: Atlas, 2006.
- BALLOU, R.H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CORIAT, B. Pensar pelo Averso. O Modelo Japonês de Trabalho e Organização. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 1994.
- Dal Forno A.J; Pereira, F.A.; Forcellini, F.A.; Kipper, L.M. Value Stream Mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2014.v.72, n.5-8, p. 779-790.
- Gil, A. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. Editora Atlas, São Paulo, 2010.
- HELOANI, R. Gestão e organização no capitalismo globalizado. História da manipulação psicológica no mundo do trabalho. São Paulo: Atlas, 2011.
- HOFER, C.; EROGLU, C.; ROSSITER H.A. The effect of lean production on financial performance: The mediating role of inventory leanness. International Journal of Production Economics, August 2012, Vol. 138(2), pp.242-253
- Jadhav, J.R; Shankar, S; Santos, h.M. Exploring barriers in lean implementation. International Journal of Lean Six Sigma, 2014.v.5, n.2, p. 122 -148.
- Liker, J. K..O Modelo Toyota: 14 princípios, Editora Bookman, Porto Alegre, 2005.
- Malhotra, N. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. Bookman, Porto Alegre, 2012.

- MARTINEZ-JURADO, P. J. MOYANO-FUENTES, J. HR management during lean production adoption. Management Decision, 2013, Vol.51(4), pp.742-760
- MARTINEZ-JURADO, P. J. MOYANO-FUENTES, J. Lean Management, Supply Chain Management and Sustainability: A Literature Review. Journal of Cleaner Production, October 2013, Vol. 32(5), pp.1-17
- Ohno, T. Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Bookman, Porto Alegre, 1997.
- ROOS, D; WOMACK, J.P; Jones, D. T.: The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production, Harper Perennial, 1991
- SCHONBERGER, R. J. Técnicas Industriais Japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade. São Paulo: Pioneira, 1992.
- Shingo, S. Sistema de troca rápida de ferramenta. Bookman, Porto Alegre, 2000.
- Shingo, S. A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity Press, Cambridge, MA, 1985.
- SHINGO, S. Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System. Portland, Oregon: Productivity Press.1986.
- Shook, J, Rother, M. Aprendendo a Enxergar. Editora Lean Institute Brasil, São Paulo, 2003.
- SILVA, M.A systematic review of foresight in project management literature. Procedia Computer Science, Elsevier, 2015.
- SINGH, C.D., SINGH, R., MAND, J.S., SINGH, S. Application of Lean and JIT principles in supply chain management. International Journal of Management Research and Business Strategy, 2013.v.2, n.1
- SLACK, N. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2015.
- SNELL, S. A. Bateman, T. S. Administração: novo cenário competitivo. Editora Atlas, São Paulo, 2006, 673 p.
- Outros papers a serem selecionados ao longo do curso.

IM540 Z - Tópicos em Engenharia de Produção: Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas Produtivos

Docente: Robert Eduardo Cooper Ordóñez

Ementa:

O que é simulação? Modelagem dos dados de entrada. Criação do modelo conceitual. Implementação computacional do modelo de simulação e softwares de simulação. Verificação e validação de modelos de simulação. Dimensionamento de corridas e análise dos resultados de um modelo de simulação. Projeto de experimentos e otimização. Tópicos adicionais em simulação. Estudos de caso.

Bibliografia:

- Chwif, L.; Medina, A. C. Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: teoria e aplicações. 4a Ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- Freitas Filho, P. J. Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena - 2ª Ed., Visual Books, 2008.
- Bateman, R. E.; Bowden, R.; Gogg, T.; Harrell, C.; Mott, J.; Montevechi, J. A. Simulação de Sistemas: Aprimorando Processos de Logística, Serviços e Manufatura. Elsevier Brasil, 2013.
- Grigoryev, I. AnyLogic 7 in Three Days – A Quick Course in Simulation Modeling. 2nd Ed. The AnyLogic Company, 2015.

AF - Mecatrônica

IM420 O - Tópicos em Controle de Sistemas Mecânicos: Sistemas Embarcados de Tempo Real

Docente: Denis Silva Loubach

Ementa:

Conceitos de sistemas embarcados. Arquitetura de microcontroladores. Princípios básicos de sistemas de tempo real. Metodologias de projeto de sistemas embarcados. Sistemas de máquinas de estados. Integração hardware e software. Linguagens de modelagem. Administração do tempo em sistemas computacionais. Linguagens de programação. Sistemas operacionais de tempo real.

Bibliografia:

- Q. Li and C. Yao, Real-Time Concepts for Embedded Systems. CMP books, 2003.
- S. Berger, Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques. CMP Books, 2002.
- B. P. Douglass, Real Time UML: Advances in the UML for Real-time Systems. Object Technology, Addison-Wesley, 3rd ed., 2004.
- D. Pione and N. Pitman, UML 2.0 in a Nutshell. O'Reilly Media Inc, 2009.
- W. Stallings, Computer Organization and Architecture: Design for Performance. Pearson Education, 9th ed.,2013.
- S. Tanenbaum, Modern Operating Systems. Pearson Prentice Hall, 3rd ed., 2008.

- G. C. Buttazzo, *Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications*. Springer Publishing Company, Incorporated, 3rd ed., 2011.
- Burns and A. Wellings, *Real-Time Systems and Programming Languages: Ada, Real-Time Java and C/Real-Time POSIX*. Addison-Wesley Educational Publishers Inc, 4th ed., 2009.

IM420 S - Tópicos em Controle de Sistemas Mecânicos: Controle de Sistemas Dinâmicos com Comutação a Tempo Contínuo

Docente: Grace Silva Deaecto

Ementa:

- Desigualdade Matricial Linear e estudo de sistemas lineares invariantes no tempo:
- Representação de estado, solução geral, estabilidade e normas H2 e H1.
- Funções de Lyapunov, diferenciabilidade e cálculo de derivada direcional.
- Sistemas lineares com comutação: estudo de estabilidade e índices de desempenho.
- Consistência de regras de comutação subótimas.
- Sistemas afins com comutação: estudo de estabilidade e índices de desempenho.
- Estabilidade prática de sistemas afins com comutação com dados amostrados.
- Implementação numérica.
- Aplicações práticas.

Bibliografia:

- S. P. Boyd, L. El Ghaoui, E. Feron, and V. Balakrishnan, *Linear Matrix Inequalities in System And Control Theory*, SIAM, Philadelphia, 1994.
- D. Liberzon, *Switching in Systems and Contr.*, Birkhäuser, 2003.
- Z. Sun, and S. S. Ge, *Switched Linear Systems: Control and Design*, Springer, London, 2005.
- J. C. Geromel e R. H. Korogui, *Controle Linear de Sistemas Dinâmicos : Teoria, Ensaio Práticos e Exercícios*, Edgard Blucher Ltda, 2011.
- M. Vidyasagar, *Nonlinear Systems Analysis*, Prentice Hall, 1993.
- Artigos relacionados:
 - J. C. Geromel, G. S. Deaecto and J. Daafouz, "Suboptimal switching control consistency analysis for switched linear systems", *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 58, pp. 1857-1861, 2013.
 - G. S. Deaecto and G. C. Santos, "State feedback H1 control design of continuous-time switched affine systems", *IET Control Theory & Applications*, vol. 9, pp. 1511-1516, 2015.
 - G. S. Deaecto, L. N. Egidio, "Practical stability of discrete-time switched affine systems", *Proc. of the European Control Conference*, pp. 2048-2053, 2016.

Disciplina Férias de Verão

IM431 G - Tópicos em Mecânica Aplicada: Método de Colocação em Elementos de Contorno e Integração de Singularidades

Docente: Ney Augusto Dumont

Language of the workshop: Presentation either in English or in Portuguese; basic bibliographic references and lecture notes made available in English.

Workshop outline:

- Fundamental solutions for 2D and 3D static and frequency-domain problems. Homework for class evaluation. Teaching material: lecture notes.
- Numerical integration: basic outline of Gaussian-type quadratures; particular cases, application to improper, singular and hypersingular integrals; hands-on code development. Homework for class evaluation. Teaching material: lecture notes.
- Virtual work – energy principles – weighted residuals. Teaching material: lecture notes.
- The collocation boundary element method: consistent derivation from weighted residuals; consistent expression of Somigliana's identity; boundary equation formulation; conceptual and codification improvements as compared to the classical formulation; comparison with alternative formulations (Galerkin, indirect formulation, method of fundamental solutions). Teaching material: papers and lecture notes. Homework for class evaluation.
- Conceptual issues of the collocation boundary element method: convergence, code implementation, numerical accuracy. Teaching material: papers and lecture notes.
- Consistent code implementation of the collocation boundary element method: 2D problems of potential and elasticity, accurate treatment of singularities and quasi-singularities. Consistent evaluation of results at internal

points; hands-on code development. Issues related to a 3D code implementation. Teaching material: papers and lecture notes. Homework for class evaluation.

- Generalized inverse matrices and structural analysis (complementary module for advanced studies). Teaching material: lecture notes.
- Final exam for class evaluation.