

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: Ferramentas Avançadas em Gestão Ambiental

Semestre: 2021/2

Carga horária: 45h

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 119208 | 120223

Professor: Carlos Alberto Mendes Moraes

EMENTA

Desenvolvimento do conceito da prevenção da poluição, na aplicação do programa de produção mais limpa em diferentes processos produtivos, avaliação de ferramentas avançadas de gestão ambiental como ecologia industrial, simbiose industrial, análise de ciclo de vida, análise de fluxo de materiais e energia, considerando parâmetros ambientais, sociais, tecnológicos e econômicos. Aplicação de ferramentas avançadas de gestão ambiental, além de prevenção e redução da geração de resíduos a serem descartados, mostrando que os materiais excedentes se transformam em matéria prima ou coprodutos, e se tornam qualificados e valorizados em função da aplicação destas ferramentas de forma integrada numa visão intra-firma, entre-firma e quando as melhorias ambientais transcendem para uma influência regional e até global.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Ecologia Industrial;
- Produção mais limpa;
- Simbiose Industrial;
- Análise de fluxo de materiais e energia;
- Indicadores de sustentabilidade ambiental, econômico e social;
- Estudos de caso, e projetos de implementação destas ferramentas;
- Resultados referentes a valorização de materiais excedentes como coprodutos.

AVALIAÇÃO

- Análise crítica de trabalhos científicos e dissertações/teses;

- Trabalho final na forma de artigo, com foco no seu tema de mestrado, utilizando pelo menos uma ferramenta ambiental;
- Avaliação escrita, englobando todo o conteúdo da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALLWOOD, J.; CULLEN, J. **Sustainable materials**: with both eyes open: future buildings, vehicles, products and equipment: made efficiently and made with less new material. 2nd ed. [S. l.]: UIT Cambridge, 2015.

ASHBY, Michael F. **Materials and the environment**: eco-informed material choice. 2nd ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2012.

DAVIS, M. L.; MASTEN, S. **Princípios de engenharia ambiental**. 3. ed. [S. l.]: Mc Graw Hill, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FRANCHETTI, Matthew J. **A system approach**: solid waste: analysis & minimization. [S. l.]: McGraw Hill Companies, 2009.

GINLEY, David S.; CAHEN, David. **Fundamentals of materials for energy and environmental sustainability**. [S. l.]: Cambridge, 2012.

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. dos. **Energia e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

KAUSHIKA, N. D.; REDDY, K. S.; KAUSSHIK, K. **Sustainable energy and the environment**: a clean technology approach. [S. l.]: Springer, 2016.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

MACKAY, D. J. C. **Sustainable energy**: without the hot air. Cambridge: UIT Cambridge, 2009.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. **Energia e sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2016.

WAGNER, Bernd; ENZLER, Stefan. **Material flow management**: improving cost efficiency and environmental performance. Heidelberg: Physica-Verlag, 2006.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: Introdução à Simulação Numérica

Semestre: 2021/2

Carga horária: 45h

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 114040 e 120220

Professor: Profa. Dra. Flávia Schwarz Franceschini Zinani

EMENTA

Lógica de programação. Equação geral de conservação de uma variável genérica escalar. Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos. Conceitos de consistência, estabilidade, convergência e difusão numérica. Métodos de discretização das equações diferenciais em diferenças finitas. Aplicação das condições de contorno. Solução de sistemas de equações algébricas. Sistemas uni e bidimensionais, em regimes permanente e transiente. Solução de problemas convectivos-difusivos em campos de velocidade conhecidos.

OBJETIVO

Introduzir conceitos básicos relacionados à Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD). Capacitar o aluno para o desenvolvimento de códigos de CFD. Capacitar o aluno para o uso adequado de códigos de CFD. Capacitar o aluno para a avaliação crítica de resultados gerados em CFD.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Lógica de programação. Programação estruturada. Sequência, seleção e repetição (laços).

Representação dos números no computador. Erros de truncamento e arredondamento.

Equação geral de conservação de uma variável genérica escalar. Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos.

Métodos de discretização das equações diferenciais em diferenças finitas. Esquemas de diferenças adiantadas, atrasadas e centrais. Esquemas de discretização no tempo implícitos e explícitos. Condição de estabilidade e convergência.

Sistemas uni e bidimensionais, em regimes permanente e transiente.

Conceitos de consistência, estabilidade, convergência. Advecção e difusão, funções de interpolação.

Difusão numérica.

Códigos livres e comerciais de Dinâmica dos Fluidos Computacional. Pós-processamento, métodos de solução e condições de contorno. Classificação de escoamentos. Transferência de calor.

Validação e verificação em Dinâmica dos Fluidos Computacional. Determinação da incerteza de resultados numéricos.

AVALIAÇÃO

A avaliação será feita por meio de trabalhos individuais, em grupo e uma prova no final do curso.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CELIK, I. B. *et al.* Procedure for estimation and reporting of uncertainty due to discretization in CFD applications. **Journal of Fluids Engineering**, New York, v. 130, p. 078001-4, 2008.

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. **Numerical methods for engineers**. 6th ed. Columbus: McGraw-Hill, 2009.

PATANKAR, S. V. **Numerical heat transfer and fluid flow**. New York: McGraw Hill, 1980.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ATKINSON, K. E. **An introduction to numerical analysis**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1989.

AYYUB, B. M.; McCUEN, R. H. **Numerical methods for engineers**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. **Métodos numéricos para engenharia**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

INCROPERA, F.; WITT, D. **Fundamentos da transferência de calor e massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MALISKA, C. R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **Introduction to computational fluid dynamics**. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1995.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: Metodologia Científica

Semestre: 2021/2

Carga horária: 45h

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 119205 | 120213

Professor: Regina Celia Espinoza Modolo

EMENTA

Reconhecer um texto científico, argumentar logicamente, identificar e definir problemas, estudar as etapas de uma pesquisa científica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução à pesquisa científica;
- Tipologia de pesquisa;
- Fases da pesquisa científica;
- Pré-projeto e Projeto de pesquisa: Roteiro para a redação e elementos constitutivos;
- Artigo científico: Roteiro para a redação e elementos constitutivos;
- Dissertação de mestrado – Projeto e Elementos constitutivos;
- Mendeley – Ferramenta de gestão e organização de referências bibliográficas; e
- Diretrizes para elaboração e apresentação de um seminário de pesquisa.

METODOLOGIA

Alinhadas ao conteúdo programático a ser desenvolvido, serão utilizadas técnicas e estratégias de aprendizado ativo, tais como: aulas expositivo-dialogadas; aula prática aplicada ao uso do software Mendeley; exercícios individuais e/ou em grupo; leituras; estudos de casos e seminário.

AVALIAÇÃO

Atividades relacionadas à análise e interpretação de artigos científicos;

Realização de seminário para a apresentação do projeto de dissertação desenvolvido ao longo da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SPECTOR, Nelson. **Manual para redação de teses, projetos de pesquisa e artigos científico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza; LEHFELD, Lucas de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2002.

DAL MOLIN, Denise Carpena Coitinho; KULAKOWSKI, Marlova Piva; RIBEIRO, José Luis Duarte. Contribuição ao planejamento de experimentos de projetos de pesquisa em engenharia civil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 37-50, 2005.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 21. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

PESSOA, Simone. **Dissertação não é bicho-papão**: desmitificando monografias, teses e escritos acadêmicos. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: Otimização de Sistemas de Energia

Semestre: 2021/2

Carga horária: 45h

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 099391 | 120226

Professor: Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva Pereira

EMENTA

Problema de projeto ótimo. Variáveis de projeto, função desempenho, objetivo, restrição. Classificação: Problemas lineares, não lineares. Com restrições, sem restrições. Programação matemática. Conceitos básicos de algoritmos. Algoritmos para minimização sem restrições. Incorporação de restrições. Condições de otimalidade com restrições de igualdade e desigualdade. Penalização. Formulação de problemas de ótimo em sistemas térmicos. Análise de sensibilidade.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Otimização: conceitos básicos;

Fundamentos Matemáticos;

Otimização com e sem restrições;

Otimização multiobjetivo;

Métodos Clássicos;

Otimização heurística.

AVALIAÇÃO

Trabalhos individuais e em grupo;

Seminários;

Avaliação escrita individual.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ARORA, J. S. **Introduction to optimum design**. 2nd ed. New York: Academic, 1989.
- CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos numéricos para engenharia**. 5. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2008
- JALURIA, Y. **Design and optimization of thermal systems**. 2nd ed. Piscataway: CRC, 2007.
- MARTINEZ, M.; SANTOS, S. **Métodos computacionais de otimização**. Campinas: IMEECC-UNICAMP, 1995.
- RAVINDRAN, A.; RAGSDELL, K. M.; REKLAITIS, G. V. **Engineering optimization: methods and applications**. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.
- STOECKER, W. F. **Design of thermal systems**. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 1989.
- YANG, X. S. **Engineering optimization**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: Técnicas Experimentais

Semestre: 2021/2

Carga horária: 45h

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 099385 | 120219

Professor: Prof. Dr. João Batista Dias

EMENTA

Estatística e processamento de dados experimentais. Características de distribuições probabilísticas. Processos de medições e erros. Estimativas de parâmetros. Propagação de erros. Ajuste de curvas. Fundamentos da aquisição de dados. Dispositivos analógicos e digitais. Técnicas de amostragem. Teorema de Nyquist. Tipos de sensores. Medição de grandezas fundamentais como: temperatura, pressão, velocidade, vazão, fluxo de calor e umidade relativa, envolvendo o sensor (sensibilidade, calibração), condicionamento dos sinais, aquisição e tratamento.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Aspectos gerais de um sistema de medição: conceito de impedância de instrumentos de medição; teoria de erros: propagação de erros em um sistema de medição. Equipamentos de medição: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, capacitímetro, frequencímetro.
- Praticar o uso do multímetro na medida de resistência, corrente e tensão elétricas e capacitância. Cálculo da incerteza de medição com base na exatidão dos equipamentos.
- Sensores de temperatura (RTD's, termopar, termistores, sensores integrados): PT100, PT1000, Ni100, NTC, Termopares J, K,..., Ad 592, LM 35.
- Calibração de sensores de temperatura: Ajuste de curvas, uso de programas para ajustes de curvas (CurveExpert, Excel).
- Aspectos construtivos de um medidor de temperatura do ar: desenho do medidor, orientações sobre aspectos importantes do medidor, escolha do sensor, montagem, calibração e uso.
- Cálculo da incerteza propagada na dissipação de potência.
- Construção de um aquecedor elétrico resistivo para água. Transferência de calor do elemento resistivo para água.

- Umidade relativa do ar. Medição da UR do ar. Aspectos construtivos de psicrômetros. Psicrômetro usando sensores de Tbu e Tbs. Cálculo da velocidade e da vazão de ar.
- Utilização de tubo de Pitot e anemômetro digital.
- Construção de psicrômetro para medição de UR do ar empregando os aspectos construtivos estabelecidos em normas.
- Análise experimental do tempo de resposta de sensores temperatura.
- Medidas de pressão estática, dinâmica e de estagnação com manômetros de coluna líquida, manômetros de Bourdon e transdutores de pressão. Medidor de vazão.

OBJETIVOS

1. Desenvolver o conhecimento teórico e habilidades na área experimental através do manuseio de instrumentos de medição bem como fazer a análise estatística de suas respectivas respostas;
2. Construir e analisar instrumentos e experimentos a partir dos conhecimentos adquiridos.

AVALIAÇÃO

A avaliação é composta de atividades práticas realizadas em laboratório e/ou na modalidade remota e da construção e análise de trabalhos experimentais. Todas as atividades avaliativas são apresentadas oralmente em PowerPoint conforme modelo fornecido pelo professor. A nota final será atribuída com base na média ponderada das atividades práticas e dos experimentos realizados ao longo do período letivo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AGILENT TECHNOLOGIES. **User's guide**: data acquisition/switch unit. 3rd ed. [S. l.]: [s. n.], 1999.

BENDAT, J. S.; PIERSOL, A. G. **Random data**: analysis and measurement procedures. New York: John Wiley & Sons, 2000.

DOEBELIN, E. O. **Measurement systems**: application and design. New York: McGraw-Hill, 1990.

HELENE, O. A. M.; VANIN, V. R. **Tratamento estatístico de dados em física experimental**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1991.

HOLLMANN, J. P. **Experimental methods for engineers**. New York: McGraw Hill, 1996.

ISMAIL, K. A. **Técnicas de medidas e instrumentação em engenharia mecânica**. São Paulo: Ed. UNICAMP, 1986.

KEITH, C. **Fundamental of test measurement instrumentation**. Pittsburgh: ISA, 2006.

RAMOS, L. A. M. **Física experimental**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1984.

WHEELER, A. J.; GANJI, A. R. **Introduction to engineering experimentation**. [S. l.]: Prentice Hall, 1995.