

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: **Eficiência Energética**

Semestre: **2020/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **099388 e 120224**

Professor: **Prof. Dr. Paulo Roberto Wander**

EMENTA

Gestão para a eficiência energética. Usos finais nos diferentes setores da economia. O impacto da eficiência energética na economia. Análise do ciclo de vida dos produtos. Programa brasileiro de conservação de energia elétrica. Auditoria energética e administração de energia em empresa: serviços industriais (uso econômico da eletricidade; motores elétricos; compressores de ar; refrigeração); processos de aquecimento industrial; edifícios industriais. Sistemas tarifários.

OBJETIVOS

Capacitar o aluno a avaliar criticamente processos e equipamentos de forma a melhorar a eficiência no consumo de energia e garantir maior viabilidade na utilização e aplicação de insumos energéticos, reduzindo o impacto ambiental das atividades.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Eficiência energética. Impacto econômico da eficiência energética. Programas de conservação de energia. Auditoria energética. Tarifas de energia. Eficiência de energia em processos industriais e comerciais: sistemas motrizes e sistemas térmicos. Eficiência de energia em edificações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BROWN, H. L.; HAMEL, B.; HEDMAN, B. A. **Energy analysis of 108 industrial processes**. Georgia: Fairmont, 1996.

KREITH, F.; WEST, R. **Handbook of energy engineering**. Florida: CRC, 1997.

MARQUES, M. C. S.; HADDAD, J.; MARTINS, A. R. S. **Conservação de energia**: eficiência energética de equipamentos e instalações. Itajubá: FUPAI, 2006.

THUMANN, A.; METHA, P. **Handbook of energy engineering**. 5th ed. Georgia: Fairmont, 2001.

THUMANN, A.; YOUNGER, W. J.; **Handbook of energy audits**. 7th ed. Georgia: Fairmont, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HERRING, H. Energy efficiency a critical view. **Energy**, [s. l.], v. 31, p. 10-20, 2006.

LI, H. *et al.* Energy conservation and circular economy in China's process industries. **Energy**, [s. l.], v. 35, p. 4273-4281, 2010.

MADLENER, R.; ALCOTT, B. Energy rebound and economic growth: a review of the main issues and research needs. **Energy**, [s. l.], v. 34, p. 370-376, 2009.

REDDY, B. S.; RAY, B. K. Decomposition of energy consumption and energy intensity in Indian manufacturing industries. **Energy for Sustainable Development**, [s. l.], v. 14, p. 35-47, 2010.

AVALIAÇÃO

Trabalhos e/ou apresentação de seminários, artigos.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: **Métodos Matemáticos para Engenharia**

Semestre: **2020/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **099378 e 120212**

Professor: **Prof. Dr. Rogerio Ricardo Steffenon**

EMENTA

Revisão de cálculo diferencial e integral. Equações diferenciais ordinárias e parciais. Solução de equações diferenciais ordinárias por séries de potência. Solução de equações diferenciais parciais por separação de variáveis. Problemas de valor inicial e de contorno. Transformadas de Fourier e de Laplace. Equação do calor. Equação de Laplace. Equação da onda. Cálculo vetorial. Teoremas de Gauss, de Green e de Stokes. Álgebra Linear. Espaços vetoriais e bases. Autovetores e autovalores. Solução de sistemas lineares. Problemas de Valor de Contorno envolvendo funções de Bessel.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Revisão de cálculo diferencial e integral. Equações diferenciais ordinárias e parciais;

Solução de equações diferenciais parciais por separação de variáveis;

Problemas de valor inicial e de contorno. Aplicações: Equação do Calor.

AVALIAÇÃO

Em função das aulas remotas foi realizado apenas um trabalho que os alunos tiveram que enviar por e-mail.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. *E-book*.

OLIVEIRA, E. C. de. **Métodos matemáticos para engenharia**. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

SIMMONS, G. F.; KRANTZ, S. G. **Equações diferenciais: teoria, técnica e prática**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BRONSON, R.; COSTA, G. **Equações diferenciais**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

KREYSZIG, E. **Advanced engineering mathematics**. 9th ed. New York: John Wiley & Sons, 2005.

STEWART, J. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2009.

STRANG, G. **Álgebra linear e suas aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

THOMAS, G. **Cálculo**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: **Teoria Constructal e Design**

Semestre: **2020/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **119207 e 120221**

Professor: **Prof. Dr. Luiz Alberto Oliveira Rocha**

EMENTA

Conceitos Fundamentais. Sistemas onde há escoamento. Imperfeições. Configurações de Escoamentos. Configurações Multi-escala. Sistemas distribuídos de energia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conceitos Fundamentais.

Sistemas onde há escoamento.

Imperfeições.

Configurações de Escoamentos Simples.

Configurações para Escoamento de Fluidos.

Configurações para Condução de Calor.

Configurações para Convecção Forçada e Natural.

Configurações Multi-escala.

Sistemas distribuídos de energia.

OBJETIVOS

Apresentar aos alunos os principais conceitos de Teoria Constructal

Ensinar como aplicar o Método Constructal Design para a determinação de configurações que facilitem o escoamento.

Apresentar exemplos e estudos de caso que permitam aos alunos praticar os conhecimentos adquiridos.

METODOLOGIA

As aulas serão expositivas utilizando o quadro e também projeção de slides. Os alunos também resolverão listas de exercícios e apresentarão trabalhos solicitados pelo professor. As listas e trabalhos receberão avaliação.

AVALIAÇÃO

Avaliação de trabalhos realizados pelos alunos periodicamente.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEJAN, A. **Advanced engineering thermodynamics**. 3rd ed. New Jersey: Wiley, 2006.

BEJAN, A. **Convection heat transfer**. 3rd ed. New Jersey: Wiley, 2004.

BEJAN, A. **Shape and structure, from engineering to nature**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

BEJAN, A.; LORENTE, S. **Design with constructal theory**. New Jersey: Wiley, 2008.

BEJAN, A.; ZANE, J. P. **Design in nature**. New York: Doubleday, 2012.

ROCHA, L. A. O.; LORENTE, S.; BEJAN, A. **Constructal law and the unifying principle of design**. New York: Springer-Verlag, 2013.

ROCHA, L. **Convection in channels and porous media: analysis, optimization and constructal design**. Deutschland: VDM Verlag Dr. Muller, 2009.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: **Termodinâmica Aplicada**

Semestre: **2020/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **099377 e 120211**

Professor: **Profa. Dra. Rejane De César Oliveski**

EMENTA

Propriedades de substância puras e gases ideais. Lei da conservação da massa, Primeira e segunda lei da termodinâmica para volumes de controle. Entropia. Geração de potência. Refrigeração e bomba de calor. Conceito e balanços de exergia aplicados a processos de transferência de calor e massa.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Propriedades de substâncias puras;

Gases Reais;

Lei da Conservação da Massa;

Primeira Lei da Termodinâmica;

Segunda Lei da Termodinâmica;

Variação de entropia em líquidos, sólidos e gases;

Geração de entropia;

Rendimento isoentrópico;

Ciclos de Refrigeração, geração de potência e de cogeração;

Conceitos e balanços de entropia aplicados a processos de transferência de calor e massa;

AVALIAÇÃO

- Provas individuais;
- Exercícios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEJAN, A. **Advanced engineering thermodynamics**. New York: John Wiley & Sons, 1988.

CALLEN, H. B. **Thermodynamics and an introduction to thermostatistics**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1985.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

HAYWOOD, R. W. **Analysis of engineering cycles: power, refrigeration and gas liquefaction plant**. Oxford: Pergamon, 1991.

PASSOS, J. C. Os experimentos de Joule e a primeira lei da Termodinâmica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 3603-1-3603-8, 2009.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☒ Doutorado

Disciplina: **Transferência de Calor**

Semestre: **2020/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **099379 e 120215**

Professor: **Profa. Dra. Jacqueline Biancon Copetti**

EMENTA

Condução de calor: Equações básicas, soluções e aplicações em regime permanente e transiente. Convecção: equações básicas da camada limite, analogia da transferência de calor e quantidade de movimento. Escoamentos laminares e turbulentos internos e externos. Transmissão de calor combinada: condução-convecção-radiação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução: processos de condução, convecção e radiação; conservação de energia; transmissão de calor combinada.

Condução de calor: equação da difusão de calor, condições de contorno, propriedades.

Condução unidimensional em regime permanente, distribuição de temperatura nos sólidos, resistências térmicas, condução com geração de calor.

Convecção: Camada limite de velocidade e térmica, coeficientes convectivos locais e médios, escoamentos laminar e turbulento, equações da camada limite, parâmetros adimensionais, convecção forçada externa e interna, convecção natural.

Ebulição e condensação: mecanismos e correlações para ebulição em vaso e convectiva e condensação.

Radiação.

AVALIAÇÃO

Trabalhos individuais e em grupos, prova individual ao final do trimestre.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEJAN, A. **Convection heat transfer**. New York: John Wiley & Sons, 2004.

CAREY, V. P. **Liquid-vapor phase-change phenomena**: an introduction to the thermophysics of vaporization and condensation processes in heat transfer equipment. 2nd ed. New York: Taylor & Francis, 2008.

ÇENGEL, Y. A. **Transferência de calor e massa**: uma abordagem prática. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

COLLIER, J. G. **Convective boiling and condensation**. USA: McGraw-Hill, 1994.

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

KANDLIKAR, S. G.; SHOJI, M.; DHIR, V. **Handbook of phase change**: boiling and condensation. Philadelphia: Taylor & Francis, 1999.

OZISIK, M. N. **Heat conduction**. New York: John Wiley & Sons, 1980.

ROHSENOW, W. M.; HARTNETT, J.; CHO, Y. **Handbook of heat transfer**. USA: McGraw Hill, 1998.

SCHLICHTING, H.; GERSTEN, K. **Boundary layer theory**. 8th ed. Berlin: Springer, 2000.

SLATTERY, J. C. **Advanced transport phenomena**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAVALLINI, A.; DEL COL, D.; ROSSETTO, L. Heat transfer and pressure drop of natural refrigerants in minichannels (low charge equipment). **International Journal of Refrigeration**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 287-300, 2013.

COPETTI, J. B. *et al.* Experiments with micro-fin tube in single phase. **International Journal of Refrigeration**, [s. l.], v. 27, n. 8, p. 876-883, 2004.

JEONG, J. H. *et al.* The effects of the evaluation method on the average heat transfer coefficient for a mini-channel tube bundle. **International Journal of Heat and Mass Transfer**, [s. l.], v. 54, n. 25-26, p. 5481-5490, Dec. 2011.

JI, W. T. *et al.* Prediction of fully developed turbulent heat transfer of internal helically ribbed tubes: an extension of Gnielinski equation. **International Journal of Heat and Mass Transfer**, [s. l.], v. 55, n. 4, p. 1375-1384, 2012.

JIANG, P. X.; XU R. N. Heat transfer and pressure drop characteristics of mini-fin structures. **International Journal of Heat and Fluid Flow**, [s. l.], v. 28, n. 5, p. 1167-1177, 2007.

SHAI, I.; SANTO, M. Heat transfer with contact resistance. **International Journal of Heat and Mass Transfer**, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 465-470, 1982.

YU, W. *et al.* Comparative review of turbulent heat transfer of nanofluids. **International Journal of Heat and Mass Transfer**, [s. l.], v. 55, n. 21/22, p. 5380-5396, 2012.