

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

Disciplina: **Ciências dos Materiais**

Semestre: **2019/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **119209**

Professor: **Prof. Dr. Carlos Alberto Mendes Moraes**

EMENTA

Principais materiais de engenharia: metálicos, poliméricos e cerâmicos. Relação entre a estrutura e propriedades dos materiais de engenharia. Estados físicos da matéria: Sólidos, líquidos e gases. Estrutura de sólidos cristalinos. Fases amorfas. Corrosão: reações eletroquímicas e mecanismos de corrosão. Polímeros: Tipos de polímeros e polimerizações. Plásticos, elastômeros e fibras. Os polímeros na engenharia na civil. Processamento de polímeros, termoplásticos e termorrígidos. Materiais cerâmicos: Vidros: composição e propriedades. Cerâmicas estruturais e cerâmicas brancas: composição química, propriedades. Cimentos: processo de produção, tipos, adições, hidratação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Estrutura da matéria;

Tipos de interações químicas;

Panorama geral dos principais materiais de engenharia: metálicos, poliméricos e cerâmicos;

Relação entre a estrutura e propriedades dos materiais de engenharia;

Estados físicos da matéria;

Estrutura de sólidos cristalinos;

Fases amorfas. Polímeros: Tipos de polímeros e polimerizações;

Plásticos, elastômeros e fibras;

Processamento de polímeros, termoplásticos e termorrígidos;

Materiais compósitos;

Materiais cerâmicos: Cerâmicas estruturais e cerâmicas brancas: composição química, propriedades;

Cimentos: processo de produção, composição química e hidratação;

Corrosão: reações eletroquímicas e mecanismos de corrosão.

AVALIAÇÃO

Elaboração de um artigo a ser apresentado nas formas oral e escrito;

Obs.: Os artigos deverão seguir um padrão editorial, como por ex.: Elsevier Editorial System.

<http://www.elsevier.com/wps/find/authorsview.authors/howtosubmitpaper;>

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. [S.l]: UIT Cambridge Ltd, 2011.

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

CALLISTER JÚNIOR, William D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CORINALDESI, V. Mechanical and elastic behaviour of concretes made of recycled-concrete coarse aggregates. **Construction and Building Materials**, Amsterdam, v. 24, n. 9, p. 1616-1620, 2010.

HOLLAWAY, L. C. A review of the present and future utilisation of FRP composites in the civil infrastructure with reference to their important in-service properties. **Construction and Building Materials**, [S.l], v. 24, n. 12, p. 2419-2445, 2010.

KOTZ, John C.; TREICHEL JUNIOR, Paul M. **Saunders interactive chemistry**. New York: LTC, 2002. v. 2.

MANO, Eloisa Biasotto. **Polímeros como materiais de engenharia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

TAYLOR, Geoffrey D. **Construction materials**. England: Prentice Hall, 1991.

VAN VLACK, Lawrence Hall. **Princípios de ciências dos materiais**. 15. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

Disciplina: **Metodologia Científica**

Semestre: **2019/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **119205**

Professor: **Prof.^a Dr.^a Regina Célia Espinosa Modolo**

EMENTA

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

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução à pesquisa científica;

Fases da pesquisa científica;

Pré-projeto e Projeto de pesquisa – Elementos constitutivos;

Diretrizes para elaboração e apresentação de um seminário de pesquisa;

Dissertação de mestrado - Elementos constitutivos;

Artigo científico – Redação e apresentação;

Elaboração do projeto de dissertação de mestrado

AValiação

Realização de seminários e outras atividades;

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 científicos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

Disciplina: **Métodos Matemáticos para Engenharia**

Semestre: **2019/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **099378**

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

A avaliação será composta por duas provas com peso de 40% cada e um trabalho com peso de 20%. Haverá uma prova de recuperação em que o aluno pode recuperar a nota de uma prova (40%) ou das duas provas (80%). A nota do trabalho não tem recuperação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

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 ☐ DoutoradoDisciplina: **Técnicas Experimentais**Semestre: **2019/1**Carga horária: **45h**Créditos: **03**Área temática: **ENGMEC**Código da disciplina: **099385**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.

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 de medições a partir dos conhecimentos adquiridos.

SEMANA	DATA	ASSUNTO
1 ^a	16/10/14	Apresentação da atividade acadêmica do trimestre. (Relatórios técnicos, apresentação, Avaliação). Equipamentos de medição: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, capacímetro, frequencímetro. Agilent: Aquisição de dados manual e via computador. Atividade prática 1: Praticar o uso do multímetro na medida de resistência elétrica e tensão contínua.
2 ^a	17/10/14	Características de distribuições probabilísticas. Processos de medições e erros. Estimativas de parâmetros. Propagação de erros.

		Atividade prática 2: Determinar a incerteza propagada no cálculo da potência dissipada em um resistor. Apresentar resultados na próxima aula (3 alunos).
3ª	23/10/14	Condicionamento dos sinais, aquisição e tratamento. Dispositivos analógicos e digitais. Estatística e processamento de dados experimentais.
4ª	24/10/14	Tipos de sensores de temperatura: PT100, PT1000, Ni100, Termopares J, K, ..., Ad 592, LM 35. Calibração de sensores de temperatura: Ajuste de curvas, uso de programas para ajustes de curvas (CurveExpert, Grapher, Excel). Atividade prática 3: Calibrar um sensor de temperatura PT100 ou Termopar contra um termômetro de Hg de referência encontrando a curva de calibração com auxílio do programa Curve Expert. Apresentar resultados na próxima aula (3 alunos).
5ª	30/10/13	Projeto 1: Construção de um medidor de temperatura do ar: desenho do medidor, orientações sobre a montagem, calibração e uso.
6ª	31/10/13	Aval 1: Apresentação oral e escrita em PowerPoint do projeto 1, conforme a ficha de avaliação de projetos e experimentos
7ª	06/11/14	Medição de grandezas fundamentais como: umidade relativa. Medição de grandezas fundamentais como: pressão e velocidade
8ª	07/11/14	Atividade prática 4: Determinação da velocidade de escoamentos com utilização de tubo de Pitot e anemômetro digital. Medida da vazão de ar em um tubo. Apresentar resultados na próxima aula (3 alunos).
9ª	14/11/14	Projeto 2: Medição da umidade relativa do ar: Construção de um psicrômetro usando sensores de T_{bu} e T_{bs} . Desenho do medidor, orientações sobre a montagem, calibração e uso.
10ª	21/11/14	Aval 2: Medição da umidade relativa do ar (Apresentação oral com todos os passos da ficha de avaliação de projetos e experimentos)
11ª	28/11/14	Atividade prática 5: Determinação da força peso de um objeto com uso de strain gauges. Apresentar resultados na próxima aula (3 alunos).
12ª	05/12/14	Medidas de pressão estática, dinâmica e de estagnação com manômetros de coluna líquida, manômetros de Bourdon e transdutores de pressão.

13 ^a	11/12/14	Aval 3: Medidores de Vazão. Medição de grandezas fundamentais como: vazão e pressão. (Apresentação oral com todos os passos da ficha de avaliação de projetos e experimentos anexada)
-----------------	----------	--

AVALIAÇÃO

A avaliação é composta de três verificações Aval1, Aval2, Aval3 e da média do desempenho nas atividades práticas de laboratório MPR. As avaliações Aval1, Aval2 e Aval3 se referem a apresentação de trabalhos de construção e análise de medidores experimentais. No dia da avaliação, o aluno ou o grupo de alunos deverá apresentar um aparato experimental (objeto de seu estudo), realizar uma apresentação oral (PowerPoint) conforme modelo fornecido pelo professor. A nota final será atribuída com base na média ponderada das avaliações Aval1, Aval 2 e Aval 3 e da média do desempenho nas práticas:

$$MF = \frac{2,8 * Aval_1 + 2,8 * Aval_2 + 2,0 * Aval_3 + 2,4 * MPR}{10}$$

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AGILENT TECHNOLOGIES. **User's guide:** data acquisition/switch unit. 3rd ed. USA, 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.** USA: Prentice Hall, 1995.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

Disciplina: **Teoria Constructal e Design**

Semestre: **2019/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **119207**

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: 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: **2019/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **099377**

Professor: **Prof.^a Dr.^a Rejane De César OIiveski**

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: **2019/1**

Carga horária: **45h**

Créditos: **03**

Área temática: **ENGMEC**

Código da disciplina: **099379**

Professor: **Prof.^a Dr.^a 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**. Londres: 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**. New York: McGraw Hill, 1998.

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

SLATTERY, J. C. **Advanced transport phenomena**. USA: 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, 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.