



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Ciências Térmicas II		Código da Disciplina: EPM308
Course: Thermal Sciences		
Materia: Ciências Térmicas		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 00 - 02 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Produção	3	Diurno
Engenharia de Produção	3	Noturno
Engenharia de Produção	3	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Roberto de Aguiar Peixoto	Engenheiro Naval	Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
João de Sa Brasil Lima	Engenheiro Mecânico	Doutor
Roberto de Aguiar Peixoto	Engenheiro Naval	Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>C1: Domínio dos diversos aspectos da sua habilitação profissional de modo a atuar nas áreas da Engenharia de Produção;</p> <p>C2: Sólida formação generalista nas principais áreas da Engenharia de Produção;</p> <p>C7: Sólida formação nas ciências básicas para facilitar a compreensão dos avanços tecnológicos, como: computação, desenho técnico, eletricidade, física, matemática, química, resistência dos materiais e ciências térmicas;</p> <p>C8: Sólida formação multidisciplinar de modo a poder permear entre as diversas áreas da Engenharia e de modo a dispor de uma visão sistêmica na solução de problemas técnicos;</p> <p>C9: Conhecimento para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) avaliar e desenvolver soluções de problemas de sua habilitação específica e multidisciplinares; 2) avaliar os impactos sociais e ambientais do seu trabalho; 5) atuar em equipes multidisciplinares envolvendo especialistas de várias áreas; 6) projetar, executar e analisar resultados de experimentos. <p>C10: Conhecimentos práticos de modo a contribuir na interpretação de problemas de Engenharia.</p> <p>Específicos da Disciplina:</p> <p>C1-Compreender os princípios e equações básicas da mecânica dos fluidos e da transferência de calor;</p> <p>C3-Compreender os fenômenos de transporte de energia e resistência ao movimento associada com o escoamento de fluidos;</p> <p>C4-Compreender os fenômenos de transferência de energia devido a uma diferença de temperaturas.</p>		

**HABILIDADES**

H2: Aplicar conhecimentos matemáticos, estatísticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia na sua área de atuação;

H4: Atuar em equipes multidisciplinares;

H6: Avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas e processos na sua área de atuação;

H11: Demonstrar noção de ordem de grandeza na estimativa de dados e na avaliação de resultados.

H12: Desenvolver raciocínio espacial, lógico e matemático;

H14: Esboçar, ler e interpretar desenhos, gráficos e imagens;

H20: Avaliar o impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental;

H21: Compreender a interdependência dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere a utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade e qualidade de vida.

Específicas da Disciplina:

H1-Utilizar os princípios básicos associados com o estudo da energia: seu uso, sua transferência e sua conversão de uma forma em outra;

H2-Aplicar os conceitos de sistemas e volumes de controle no projeto e análise de sistemas térmicos;

H3-Desenvolver cálculos a partir das equações gerais de conservação e de transferência de calor.

ATITUDES

A4: Ter visão sistêmica e interdisciplinar na solução de problemas técnicos;

A5: Ter percepção do conjunto e capacidade de síntese;

A8: Ter posição crítica com relação a conceitos de ordem de grandeza;

A14: Ter autocrítica para reconhecer os seus próprios limites e os de suas decisões;

A15: Ter consciência da necessidade de atualizar-se permanentemente.

Específicas da Disciplina:

A1-Incorporar a importância do conceito físico de transferência e conversão de energia e de otimização energética de sistemas térmicos;

A2-Incorporar o conceito de simulação numérica de sistemas térmicos.

EMENTA

Ciclos Termodinâmicos. Manometria e Dinâmica dos Fluidos Perfeitos. Equações da Conservação da Quantidade de Movimento e da Energia para Volumes de Controle. Análise Dimensional e Semelhança. Escoamentos Viscosos Internos e Externos. Transferência de Calor por Condução, Convecção e Radiação



SYLLABUS

Power and Refrigeration Cycles. Manometry and Elementary Fluid Dynamics. Momentum and Energy Equations: Control Volume Analysis. Dimensional Analysis and Similitude. Viscous Flow in Conduits. Flow Over Immersed Bodies. Heat transfer by conduction, convection and radiation.

TEMARIO

Ciclos termodinámicos. Manometría y Dinámica de Fluidos Elementales. Ecuaciones de Momento y Energía: Análisis de Volumen de Control. Análisis Dimensional y Similitud. Flujo viscoso en conductos. Flujo Sobre Cuerpos Inmersos. Transferencia de calor por conducción, convección y radiación.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Exercício - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Problem Based Learning
- Sala de aula invertida

METODOLOGIA DIDÁTICA

A disciplina conta com 2 horas de teoria e práticas semanais. Nas aulas de teoria serão apresentados os conceitos fundamentais e também resolvidos exercícios para reforço desses conceitos. Nas aulas práticas serão realizados experimentos laboratoriais e resolução de exercícios.

O Laboratório de Mecânica dos Fluidos será utilizado para a realização de experimentos de perda de carga em tubulações e escoamento ao redor de cilindros.

As aulas são ministradas mediante o uso de projetor digital e lousa. Durante as aulas os alunos são incentivados à utilização de softwares específicos para cálculos de processos térmicos e de escoamento de fluidos bem como outros auxiliares à solução de equações e métodos numéricos.

Os conceitos serão apresentados procurando relacioná-los com situações do cotidiano de modo a facilitar o aprendizado.

O ambiente Moodle será utilizado para: disponibilizar materiais didáticos extras aos alunos; submissão de relatórios (trabalhos); comunicar os alunos sobre avisos importantes da disciplina.

Serão realizados trabalhos com outras disciplinas da mesma série.



CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Física, com ênfase nos assuntos de dinâmica e energia em sistemas mecânicos; Mecânica Geral; Cálculo Diferencial e Integral; Ciências Térmicas I (Termodinâmica).

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

A disciplina Ciências Térmicas II apresenta os princípios básicos Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor.

É fundamental ao futuro engenheiro de produção conhecer os mecanismos e eficiências dos vários sistemas de conversão e transporte. Isto é desenvolvido na disciplina por meio do conhecimento das propriedades da matéria, dos fenômenos físicos e do comportamento dos sistemas termo-fluido-mecânicos.

No âmbito estritamente industrial, a competitividade no setor de manufatura é altamente dependente da utilização eficiente da energia, que por sua vez é ditada por diversos fatores relativos aos aspectos térmicos.

Como benefícios adicionais obtidos no estudo da termodinâmica pode-se citar: o treinamento do estudante para representar processos e equipamentos por modelos simplificados; o treinamento do estudante na solução de problemas complexos; o desenvolvimento da capacidade do estudante de analisar problemas e desenvolver procedimentos organizados para a sua solução.

Por outro lado, no âmbito estritamente industrial, a competitividade no setor de manufatura é altamente dependente da utilização eficiente da energia, que por sua vez é ditada por diversos fatores relativos aos aspectos térmicos.

Fica claro, portanto, seja no setor de P&D&I como no da Manufatura, que os graus de inovação serão tanto melhores quanto melhor for o domínio que se tiver sobre os assuntos tratados por esta disciplina.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

Bibliografia Complementar:

BORGNAKKE, Claus; SONNTAG, Richard E. Fundamentos da termodinâmica. 7. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2010. 461 p.

BORGNAKKE, Claus; SONNTAG, Richard E. Fundamentos da termodinâmica. PEIXOTO, Roberto de Aguiar (Coord. e Revisor). 8. ed. São Paulo: Blucher, 2013. 728 p. (Van Wylen).

FOX, Robert W; McDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2001. 504 p.



FOX, Robert W; McDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. Tradução de Alexandre Matos de Souza Melo. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Dois, 1995. 662 p.

INCROPERA, Frank P; DEWITT, David P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. Trad. de Carlos Alberto Biolchini da Silva. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2002. 698 p.

INCROPERA, Frank P; DEWITT, David P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. Trad. de Carlos Alberto Biolchini da Silva. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2002. CD-ROM.

MORAN, Michael J et al. Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Tradução de Carlos Alberto Biolchini da Silva. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2005. 604 p.

MORAN, Michael J; SHAPIRO, Howard N. Princípios de termodinâmica para engenharia. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2002. 681 p.

MUNSON, Bruce R; YOUNG, Donald F; OKIISHI, Theodore H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. trad. da 4. ed. americana por Euryale de Jesus Zerbini. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2008. 571 p.

MUNSON, Bruce R; YOUNG, Donald F; OKIISHI, Theodore H. Fundamentos da mecânica dos fluidos: versão SI. Trad. da 2. ed. americana de Euryale de Jesus Zerbini. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1997. v. 2.

ÇENGEL, Yunus A. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. Trad. de Luiz Felipe mendes de Moura ; rev. téc. de Kamal A. R. Ismail. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2009. 902 p. (McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering).

ÇENGEL, Yunus A; BOLES, Michael A. Termodinâmica. Trad. de Kátia Aparecida Roque. 5. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2006. 740 p.

ÇENGEL, Yunus A; CIMBALA, John M. Fluid mechanics: fundamentals and applications. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2006. 956 p. (McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering).

ÇENGEL, Yunus A; TURNER, Robert H. Fundamentals of thermal-fluid sciences. 2 ed. New York: McGraw Hill, 2005. 1206 p. (McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering).

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)



Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

$k_1: 1,0$ $k_2: 1,0$ $k_3: 1,0$ $k_4: 1,0$

Peso de MP(k_p): 0,7

Peso de MT(k_T): 0,3

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

As provas serão compostas de questões envolvendo cálculos e aspectos teóricos

Os trabalhos consistirão de experiências de laboratório e/ou simulações de problemas práticos do conteúdo da disciplina em softwares específicos.

Não há aproveitamento de trabalhos de oferecimentos anteriores desta disciplina.

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Esta disciplina fará uso intensivo do ambiente Moodle. Assim, é fundamental que todos os alunos matriculados nela também se inscrevam neste ambiente. As informações para inscrição serão passadas aos alunos em sala de aula logo no início do curso.



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Engineering Equation Solver - EES



APROVAÇÕES

Prof.(a) Roberto de Aguiar Peixoto
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) David Garcia Penof
Coordenador do Curso de Engenharia de Produção

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 E	SEMANA DE RECEPÇÃO AOS CALOUROS	0
2 E	Apresentação do Curso. Introdução a Mecânica dos Fluidos: propriedades de um fluido	1% a 10%
3 E	Estática dos Fluidos, Manometria	11% a 40%
4 E	FERIADO	0
5 E	Estática dos Fluidos, Manometria - Exercícios	41% a 60%
6 E	Dinâmica dos Fluidos Elementar: Equação de Bernoulli, Vazão	1% a 10%
7 E	Equação da Conservação da Massa para Volume de Controle	11% a 40%
8 E	Revisão para a P1	0
9 E	Período de Provas P1	0
10 E	Laboratório-Medição de Vazão - T1	91% a 100%
11 E	Feriado	0
12 E	Sistemas com massa variável	1% a 10%
13 E	Equação da Quantidade de Movimento	41% a 60%
14 E	Equação da Energia	11% a 40%
15 E	SMILE	0
16 E	Escoamento viscoso em condutos	1% a 10%
17 E	T2	0
18 E	Revisão para P2	0
19 E	Período de Provas P2	0
20 E	Período de Provas P2	0
21 E	Atendimento a alunos	0
22 E	Atendimento a alunos	0
23 E	Período de Provas PS	0
24 E	Introdução à Transferência de Calor	1% a 10%
25 E	Condução - Equação Geral da Condução, Parede Plana e Analogia Elétrica	11% a 40%
26 E	Condução - Paredes Cilíndrica e Esférica e Geração de Energia	11% a 40%
27 E	Convecção Forçada Externa - Introdução e Placas	11% a 40%
28 E	Feriado	0
29 E	Revisão para a P3	11% a 40%
30 E	P3	0
31 E	Convecção Forçada Externa - Cilindros.	11% a 40%
32 E	Convecção Forçada Interna. Escoamento interno em dutos. Correlações para cálculo de coeficiente de transferência de calor	11% a 40%
33 E	Feriado	0
34 E	Laboratório Condução - T3	91% a 100%
35 E	T4	0
36 E	Feriado	0
37 E	Revisão para P4	0
38 E	Período de Provas P4	0
39 E	Período de Provas P4	0

40 E	Atendimento a alunos	0
41 E	Período de Provas PS	0

Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório