



PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
COORDENAÇÃO PARA ASSUNTOS EDUCACIONAIS
CAMPUS BAGÉ
PLANO DE ENSINO

ANO LETIVO/SEMESTRE: 2010/2

I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. Universidade Federal do Pampa
2. Campus: Unipampa/Bagé (Rua Carlos Barbosa, s/no. Bairro Getúlio Vargas - Bagé)
3. Endereço: Avenida 7 de setembro, 1376 – Bagé
4. Disciplina: Termodinâmica para Engenharia

Código:

Turma:

Curso(s): BA010986

EA11 EQ11 EE11

5. Carga Horária Teórica: 60 h

Carga Horária Prática: 00 h

Carga Horária Não-Presencial (teórica e/ou prática): 00 h

Créditos Teóricos: 4

Créditos Práticos: 0

Créditos Não-Presenciais: 0

6. Existência de pré-requisito(s): (X) SIM
() NÃO

Disciplina(s)/Código(s):

Física II / BA010903

Cálculo III / BA011019

II – EMENTA

Conceitos básicos. Propriedades fundamentais. Leis da termodinâmica. Aplicações das leis a volumes de controle. Conceitos sobre vapores e gases. Ciclos termodinâmicos. Processos de refrigeração. Bombas de calor.

III - OBJETIVO(S)

1) Objetivo geral:

Ao final da disciplina espera-se que o aluno tenha capacidade de entender o significado físico das propriedades termodinâmicas, localizar os estados nas tabelas termodinâmicas, reconhecer as diferentes regiões do diagrama P-V-T, calcular o trabalho e o calor transferido em diferentes processos, aplicar a primeira e a segunda Lei da termodinâmica, usar as propriedades de entropia, aplicar o conceito de irreversibilidade e de disponibilidade, identificar e utilizar os ciclos termodinâmicos.

2) Objetivos específicos:

IV – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução e conceitos. Gases Reais, Conceitos e definições: sistema termodinâmico e volume de controle, sistema macro e microscópico, estado e propriedade de uma substância, processos e ciclos, pressão, igualdade de temperatura, Lei zero da Termodinâmica; Propriedades de uma substância pura – definição, equilíbrio de fases em uma substância

pura, tabelas de propriedades termodinâmicas, superfícies termodinâmicas, o comportamento P-V-T dos gases; Trabalho e calor – definição, unidades, trabalho em um sistema compressível, definição de calor, modos de transferência de calor, comparação entre calor e trabalho; Primeira Lei da Termodinâmica em volumes de controle – conservação de massa e do volume de controle, a primeira lei da termodinâmica para um volume de controle, o processo em um regime permanente, exemplos de processos em regime permanente, o processo em regime uniforme. Segunda Lei da Termodinâmica – motores e refrigeradores, processo reversível, o ciclo de Carnot, teoremas relativos ao rendimento térmico do ciclo de Carnot, escala de termodinâmica de temperatura e gás perfeito. Máquinas térmicas reais e ideais. Entropia – desigualdade de Clausius, entropia, entropia para a substância pura, variação da entropia em processos reversíveis, relações termodinâmicas, variação e geração de entropia, princípio de aumento de entropia, variação de entropia em sólido, líquido e gás, equação da taxa de variação de entropia. Segunda Lei da Termodinâmica em volumes de controle – a segunda lei, o processo em regime permanente e uniforme, o processo reversível em regime permanente, princípio de aumento da entropia para um volume de controle, eficiência. Irreversibilidade e disponibilidade – energia disponível, trabalho reversível e irreversibilidade, disponibilidade e eficiência pela segunda Lei da Termodinâmica, equação do balanço de energia. Ciclos motores e de refrigeração – introdução aos ciclos de potência, o ciclo Rankine, Ciclo de reaquecimento, ciclo regenerativo, afastamento dos ciclos reais em relação aos ciclos ideais, co-geração, ciclos padrão a ar, ciclo Brayton, ciclo em turbinas a gás com regenerador, ciclo ideal em turbina a gás, ciclo padrão a ar para propulsão a jato, ciclo padrão a ar Otto e Diesel, o ciclo Stirling, introdução aos ciclos frigoríficos, ciclos combinados de potência e refrigeração. Relações termodinâmicas – as relações de Maxwell, Equação de Clapeyron, algumas relações termodinâmicas envolvendo entalpia, energia interna, entropia e calor específico.

V – METODOLOGIA

Aulas expositivas, exercícios durante as aulas e trabalhos de resolução de exercícios em grupo. Algumas técnicas e respectivos recursos que serão utilizados: aulas expositivo-dialogadas empregando quadro negro e slides em arquivos *powerpoint*; resolução intensiva de exercícios; estudos dirigidos em sala de aula; resolução de problemas; etc.

<i>TÉCNICAS</i>	<i>RECURSOS</i>
Aula expositiva, trabalhos na forma de resolução de exercícios	Quadro negro e giz, projetor multimídia.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Descrição dos conteúdos a serem realizadas durante a disciplina, de acordo com as aulas previstas.

Encontro	Nº de aulas	Data	Conteúdo abordado
1	02	17/08	Introdução e conceitos. Sistemas de Unidades.
2	02	18/08	Gases Reais
3	02	24/08	Conceitos e definições: sistema termodinâmico e volume de controle, sistema macro e microscópico, estado e propriedade de uma substância.
4	02	25/08	Processos e ciclos, pressão, igualdade de temperatura, Lei zero da Termodinâmica
5	02	31/08	Propriedades de uma substância pura – definição, equilíbrio de fases em uma substância pura,
6	02	01/09	Tabelas de propriedades termodinâmicas, superfícies termodinâmicas, o comportamento P-V-T dos gases
7	02	08/09	Trabalho e calor – definição, unidades, trabalho em um sistema compressível,
8	02	14/09	Definição de calor, modos de transferência de calor,
9	02	15/09	Comparação entre calor e trabalho.
10	02	21/09	Resolução de Exercícios
11	02	22/09	Primeira Lei da Termodinâmica em volumes de controle
12	02	28/09	Conservação de massa e do volume de controle, a primeira lei da termodinâmica para um volume de controle,
13	02	29/09	O processo em um regime permanente, exemplos de processos em regime permanente, o processo em regime uniforme.
14	02	05/10	Segunda Lei da Termodinâmica – motores e refrigeradores, processo reversível, o ciclo de Carnot, teoremas relativos ao rendimento térmico do ciclo de Carnot.
15	02	06/10	Primeira Avaliação
16	02	13/10	Entropia – desigualdade de Clausius, entropia, entropia para a substância pura, variação da entropia em processos reversíveis, relações termodinâmicas,

17	02	19/10	Varição e geração de entropia, princípio de aumento de entropia,
18	02	20/10	Varição de entropia em sólido, líquido e gás, equação da taxa de variação de entropia.
19	02	26/10	Segunda Lei da Termodinâmica em volumes de controle – a segunda lei, o processo em regime permanente e uniforme,
20	02	27/10	O processo reversível em regime permanente, princípio de aumento da entropia para um volume de controle, eficiência.
21	02	03/11	Irreversibilidade e disponibilidade – energia disponível, trabalho reversível e irreversibilidade, disponibilidade e eficiência pela segunda Lei da Termodinâmica, equação do balanço de energia.
22	02	09/11	Resolução de exercícios
23	02	10/11	Resolução de exercícios
24	02	16/11	Ciclos motores e de refrigeração – introdução ao ciclos de potência
25	02	17/11	O Ciclo Rankine, Ciclo de reaquecimento
26	02	23/11	Ciclo regenerativo, afastamento dos ciclos reais em relação aos ciclos ideais, co-geração,
27	02	24/11	Ciclos padrão a ar, ciclo Brayton,
28	02	30/11	Ciclo em turbinas a gás com regenerador
29	02	01/12	Ciclo ideal em turbina a gás, ciclo padrão a ar para propulsão a jato, ciclo padrão a ar Otto e Diesel,
30	02	07/12	O ciclo Stirling, introdução aos ciclos frigoríficos, ciclos combinados de potência e refrigeração.
31	02	08/12	Relações termodinâmicas – as relações de Maxwell, Equação de Clapeyron,
32	02	14/12	Algumas relações termodinâmicas envolvendo entalpia, energia interna, entropia e calor específico.
33	02	15/12	Segunda Avaliação
34	02	21/12	Prova Substitutiva.

Atendimento aos alunos	
Dia(s):	Local: <i>OBS: Observar salas disponíveis</i>
Descrição: O atendimento será feito pelo professor da disciplina na sala de aula após a aula das quartas-feiras por um período de 30 minutos.	
Projetos interdisciplinares, de pesquisa, de ensino ou Extensão:	Visitas Técnicas:
<i>Descrever a forma de interação entre as atividades da disciplina com as de outro(s) projeto(s) (quando aplicável).</i>	<i>Descrever a previsão de visitas técnicas (quando aplicável).</i>

VI - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO: <i>Descrição dos critérios de avaliação, observando as normas acadêmicas como frequência de 75% e média 6 para aprovação.</i>
Serão realizadas duas avaliações teóricas durante o semestre e a nota final será a média aritmética das duas avaliações. O aluno que obtiver média final igual ou superior a 6,0 será aprovado. O aluno que não tiver alcançado média 6,0 nas duas avaliações poderá fazer, ao final do semestre, uma única prova substitutiva (o aluno deverá optar pela substituição da primeira avaliação ou da segunda, e prevalecerá a maior nota). Após a realização da prova substitutiva, será refeita a média aritmética das duas avaliações e o aluno será aprovado se obtiver média igual ou maior a 6,0. Será reprovado o aluno que não tiver 75% de presença nas aulas.

VIII – REFERÊNCIAS BÁSICAS	Nº ex.
VAN WYLEN, G.; SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. Fundamentos da termodinâmica. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.	6

IX - REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES	Nº ex.
LEVENSPIEL, OCTAVE, Termodinâmica Amistosa para Engenheiros, Edgard Blücher, 2002.	3
OLIVEIRA, MÁRIO JOSÉ DE, Termodinâmica, Livraria da Física, 2005.	6
POTTER, MERLE C., SCOTT, ELAINE P. Termodinâmica, Thomson, 2006.	10
CENGEL, YUNUS A. Termodinâmica. 5a. ed. São Paulo: McGraw Hill/Interame, 2006.	0
WRESINSKI, WALTER F., Termodinamica, EDUSP, 2003.	4