

 <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b>	<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b> <b>CAMPUS ARARANGUÁ</b> <b>CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE</b> <b>DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE</b> <b>PLANO DE ENSINO</b>
<b>SEMESTRE 2022.1</b>	

<b>I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS</b>		<b>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</b>
		<b>TEÓRICAS</b>	<b>PRÁTICAS</b>	
EES7366	TERMODINÂMICA II	02	00	36
<b>HORÁRIO</b>				

<b>TURMAS TEÓRICAS</b>	<b>TURMAS PRÁTICAS</b>	<b>MODALIDADE</b>
05653 - 3.1420(2)	-	<b>Ensino Presencial Emergencial</b>

<b>II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)</b>
Rogério Gomes de Oliveira (rogerio.oliveira@ufsc.br)

<b>III. PRÉ-REQUISITO(S)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>
FQM7113	Química geral
EES7350	Termodinâmica I

<b>IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA</b>
Bacharelado em Engenharia de Energia

<b>V. JUSTIFICATIVA</b>
<p>O desenvolvimento das máquinas térmicas, dos refrigeradores e climatizadores, baseado no estudo da termodinâmica, causou importantes avanços tecnológicos, impulsionou a revolução industrial, permitiu um melhor armazenamento e distribuição dos alimentos, e proporcionou maior conforto térmico em edificações e veículos. O engenheiro de energia deve compreender as características tanto dos ciclos utilizados para geração de potência de trabalho quanto daqueles que consomem potência de trabalho para fins de refrigeração e climatização e desta forma, saber quais os fatores que impactam a eficiência energética dos sistemas operando com esses ciclos. No caso da análise dos sistemas para climatização, é importante o engenheiro de energia conhecer como utilizar as propriedades das misturas de gases, especialmente, da mistura do ar seco com vapor de água, pois grande parte da energia consumida nos processos de climatização está relacionada a retirada da umidade do ar. E além de conhecer as características desses ciclos termodinâmicos, o engenheiro de energia deve conhecer a termodinâmica das reações químicas para compreender os fatores que influenciam a combustão e saber como calcular o máximo trabalho reversível que é obtido numa célula de combustível.</p>

<b>VI. EMENTA</b>
Ciclos de potência e refrigeração. Cogeração. Misturas de gases. Termodinâmica das reações químicas.

<b>VII. OBJETIVOS</b>
<p><b>Objetivo Geral:</b> Fornecer os subsídios necessários para o aluno entender e analisar o funcionamento de ciclos para produção de potência de eixo e para bombeamento de calor, as misturas de gases nos processos termodinâmicos e as reações químicas de interesse na conversão de energia.</p>

**Objetivos Específicos:**

- Apresentar diferentes ciclos de produção de potência de eixo e de bombeamento de calor.
- Demonstrar como calcular as propriedades termodinâmicas das misturas de gases e como utilizá-las em processos termodinâmicos.
- Apresentar o processo de combustão sobre o ponto de vista da termodinâmica clássica.
- Demonstrar como aplicar a primeira e segunda lei da termodinâmica em sistemas reagentes.

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Ciclos de potência e ciclos de bombeamento de calor.
- Cogeração.
- Misturas de gases e aplicações.
- Termodinâmica de reações químicas e aplicações.

**IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES**

Espera-se que os estudantes que completarem satisfatoriamente este curso, saibam:

- identificar as principais características dos diferentes ciclos de produção de potência de eixo e de bombeamento de calor;
- calcular as propriedades termodinâmicas das misturas de gases e como utilizá-las em processos termodinâmicos;
- analisar processos de combustão sobre o ponto de vista da termodinâmica clássica;
- aplicar a primeira e segunda lei da termodinâmica em sistemas reagentes.

**X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

Aulas expositivas e dialogadas onde o aluno será estimulado a usar experiências pessoais relacionadas ao assunto da aula. Resolução de exercícios em sala. Utilização de computador para resolver exercícios e realizar avaliações. Consulta de material de estudo no Moodle.

**XI. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO**

- A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não participar das atividades que representem, no mínimo, 75% da carga horária.
- A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art. 70, § 2º. A nota será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = (MF+REC)/2$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

**• Avaliações**

Haverá três avaliações (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub>) e questionários periódicos (Q<sub>p</sub>). A média final (MF) será obtida a partir da média ponderada das avaliações e da média simples da nota nos questionários periódicos. P<sub>1</sub> terá peso 0,30, P<sub>2</sub> terá peso 0,20, P<sub>3</sub> terá peso 0,30 e Q<sub>p</sub> terá peso 0,20.

**Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97**

- O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá fazer o pedido à Chefia do Departamento de Energia e Sustentabilidade (EES), dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido de Nova Avaliação deve ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos (SID).

<b>XII. CRONOGRAMA PREVISTO</b>			
<b>AULA (semana)</b>	<b>DATA</b>	<b>ASSUNTO</b>	<b>Horas aula</b>
Semana	Datas		
1a	18/04 a 24/04	Introdução aos ciclos de potência e ciclos de potência a vapor.	2
2a	25/04 a 30/04	Ciclos de potência a vapor e ciclos de potência a gás em volumes de controle.	3
3ª	02/05 a 07/05	Ciclos de potência a gás em volumes de controle.	3
4ª	09/05 a 14/05	Ciclos de refrigeração com mudança de fase e a gás.	3
5ª	16/05 a 21/05	Cogeração.	2
6ª	23/05 a 28/05	1ª avaliação	2
7ª	30/05 a 04/06	Ciclos de potencia reciprocativos.	2
8ª	06/06 a 11/06	Ciclos de potencia reciprocativos.	3
9ª	13/06 a 18/06	2ª avaliação	2
10ª	20/06 a 25/06	Mistura de gases.	2
11ª	27/06 a 02/07	Mistura de gases e propriedades do ar úmido	2
12ª	04/07 a 09/07	Propriedade do ar úmido e processos com ar úmido. Reações químicas	3
13ª	11/07 a 16/07	Reações químicas	2
14ª	18/07 a 23/07	Reações química.	3
15ª	25/07 a 30/07	3ª avaliação.	2
16ª	01/08 a 03/08	RECUPERAÇÃO. FECHAMENTO DO SEMESTRE	
<b>Total de horas</b>			<b>36</b>
<b>Obs:</b> O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades			

<b>XIII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2022.1</b>	
<b>DATA</b>	<b>Feriados</b>
21/04	Tiradentes
01/05	Dia do Trabalho
04/05	Dia da Padroeira da Cidade (Campus de Araranguá).
16/06	Corpus Christi

<b>XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard Edwin. <b>Fundamentos da termodinâmica</b>. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 659p.</li> <li>2. MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. <b>Princípios de termodinâmica para engenharia</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 800p.</li> <li>3. ÇENGEL, Y.A.; BOLES, M.A. <b>Termodinâmica</b>. 7. ed. Porto Alegre:AMGH, 2013. 1018 p.</li> </ol>

<b>XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNACKE, Claus. <b>Fundamentos da termodinâmica classica</b>. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 608p.</li> <li>2. SCHMIDT, F.W.; HENDERSON, R.E.; WOLGEMUTH, C.H. <b>Introdução às ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor</b>. São Paulo:Edgard Blucher, 1996. 466 p.</li> <li>3. ATKINS, P.W. <b>Físico-química</b>. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 416 p.</li> <li>4. KONDEPUDI, D.K.; PRIGOGINE, I. <b>Modern thermodynamics: from heat engines to dissipative structures</b>. Chichester:J. Wiley, 1998. 486p.</li> <li>5. BEJAN, A. <b>Advanced engineering thermodynamics</b>. 3rd ed. Hoboken: J. Wiley &amp; Sons, 2006. 880 p.</li> </ol>

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Presidente do Colegiado: