



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE ARIQUEMES



Criado pela Resolução 006/CONSUN, de 16 de maio de 2007
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEA

PLANO DE CURSO ADAPTADO AO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE)

Departamento	DENGEA – Departamento de Engenharia de Alimentos				
Curso	Engenharia de Alimentos				
Disciplina	Termodinâmica				
Código	DEA00067	Tipo	Obrigatória	Créditos	3
Carga Horária	60 horas	Prática (h)	-	Teórica (h)	60
Pré-Requisito	Cálculo II, Físico-Química				
Ano	2020	Semestre	1	Período	5º
Professor	Dra. Daniela de Araujo Sampaio				

1. EMENTA

Introdução à termodinâmica. Gases ideais e reais. Trabalho e calor. Primeira Lei da Termodinâmica. Segunda Lei da Termodinâmica e máquinas térmicas. Potenciais termodinâmicos. Relações entre as grandezas termodinâmicas. Energia livre, espontaneidade e equilíbrio. Equilíbrio entre fases simples. Método de predição de propriedades termodinâmicas.

2. OBJETIVO GERAL

Capacitar o discente na aplicação dos princípios da termodinâmica e na solução de problemas práticos da engenharia de alimentos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Introduzir os conceitos de termodinâmica enquanto ciência;
- Introduzir e aplicar conceitos termodinâmicos importantes para cálculos na Indústria de Alimentos;
- Introduzir o conhecimento acerca das leis que regem a termodinâmica;
- Introduzir o conhecimento acerca das grandezas termodinâmicas bem como estas estão relacionadas;



- Aplicar os conceitos e conhecimentos adquiridos em exercícios teóricos que simulem situações reais encontradas na Indústria de Alimentos.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CONTEÚDO TEÓRICO

1. Introdução à termodinâmica: o que é a termodinâmica. Importância das dimensões e unidades. Sistemas e Volume de controle. Volume. Densidade. Temperatura (Lei Zero). Pressão.
2. Formas de energia. Transferência de energia por meio de calor. Transferência de energia por meio de trabalho.
3. Primeira Lei da Termodinâmica. Os experimentos de Joule, Enunciado da Primeira Lei. Balanço de Energia em sistema fechado. Entalpia. A primeira lei da termodinâmica para sistemas abertos.
4. Substância pura. Processos de mudança de fases. Diagramas de propriedades e superfícies P-v-T de substâncias puras. Gás ideal. Equação do gás Ideal.
5. Fator de compressibilidade. Equações de estado.
6. Segunda Lei da Termodinâmica e máquinas térmicas: Processo mecânico e máquina térmica, Entropia (Expansão/Compressão adiabática e Ciclo de Carnot), Enunciados da Segunda lei da termodinâmica.
7. A Segunda lei da termodinâmica para sistemas abertos e fechados.
8. Processo Reversível e irreversível. Processos a pressão constante. Processos a volume constante.
9. Entropia.
10. Relações entre as grandezas termodinâmicas: Propriedades intensivas e extensivas, Propriedades dependentes e independentes, Propriedades Fundamentais e Auxiliares (Potenciais termodinâmicos), Relações entre as propriedades fundamentais, Relações de Maxwell.
11. Energia livre, espontaneidade e equilíbrio: Energia de Gibbs como critério para o equilíbrio químico, Relação entre Energia de Gibbs e espontaneidade, Papéis da Energia e da Entropia no Equilíbrio de fases.
12. Equilíbrio entre fases simples: Relação entre pressão de saturação e temperatura: equação de Calyperon, Equilíbrio Líquido-Vapor de um componente puro: equação de Clausius-Clayperon.
13. Método de predição de propriedades termodinâmicas (Diagramas termodinâmicos, Tabelas de propriedades termodinâmicas).



5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Atividades assíncronas: videoaulas; lista de exercícios (para resolução off-line); avaliações (on-line).
Atividades síncronas: aulas e atendimentos remotos, seminários (on-line).

6. RECURSOS DIDÁTICOS

Notebook/Computador; Tablet; Celular; Textos digitais (artigos, livros, documentos, apostilas, legislações, etc no formato PDF); Videoaulas; Chats; videoconferências.

7. FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO ON-LINE

SIGAA e Google Meet.

8. FERRAMENTAS DE GESTÃO ACADÊMICA E ADMINISTRATIVA

SIGAA.

9. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas quatro avaliações individuais, chamadas respectivamente, de: A1, A2, A3 e A4.

As avaliações A1, A2 e A3 serão realizadas de forma assíncrona. O professor disponibilizará as avaliações no SIGAA Questionários nas datas apresentadas no plano de ensino. O aluno deverá preencher as avaliações no próprio sistema, com o seu login e deixar registrada a atividade em seu perfil.

A avaliação A4 será realizada de forma síncrona. O aluno deverá pesquisar um trabalho científico (artigo, monografia, dissertação, tese) no qual se utilizou conceitos termodinâmicos na área de alimentos e apresentar oralmente uma síntese do referido trabalho.

Os pontos atribuídos às avaliações serão: A1 = 3; A2 = 3; A3 = 3 e A4 = 1.

A nota final (NF) será a soma das avaliações: $NF = A1 + A2 + A3 + A4$.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE ARIQUEMES



Criado pela Resolução 006/CONSUN, de 16 de maio de 2007
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEA

Obs:

Se necessária, a realização de segunda chamada deverá ser discutida diretamente com o professor responsável pela disciplina.

Terá direito a avaliação repositiva o aluno que realizar as avaliações e que não atingir a nota mínima 6 (seis) ao final da disciplina.

10. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Desempenho do aluno mediante as avaliações aplicadas. Considerar-se-á aprovado o aluno que tiver nota final igual ou superior a 6 (seis) e no mínimo 75 % de presença.

11. BIBLIOGRAFIA

11.1 BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para Engenharia Química**. 1a. ed. [S.l.]: LTC, 2007.
- 2) H. C. VAN NESS; M. M. ABBOTT; J. M. SMITH. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- 3) ALMEIDA, M. A. M; GAMBINI, C. P. **Fundamentos de Engenharia de Alimentos**, vol 06. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2013.

11.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1) TERRON, L. R. **Termodinâmica Química Aplicada**. 1a. ed. [S.l.]: Manole, 2009.
- 2) HOWARD N. SHAPIRO; MICHAEL J. MORAN. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 6. ed. [S.l.]: LTC, 2009.
- 3) SONTAG, R.; VAN WYLEN. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. 1a. ed [S.l.]: Edgard Blücher, 2001.
- 4) BORGNAKKE, Claus et al. **Fundamentos da termodinâmica**. 1a. ed. Edgard Blücher, 2006.
- 5) OLIVEIRA, Mário José de. **Termodinâmica**. 1a ed. Livraria da Física, 2005



12. HORÁRIO DE ATENDIMENTO

Dia: Segunda-feira, Horário: 14h00min às 16h00min

Plataforma: Google Meet.

OBSERVAÇÃO: O aluno deverá agendar via e-mail institucional (daniela.sampaio@unir.br) com ao menos 24 horas de antecedência solicitando o atendimento para que o professor possa gerar uma sala da reunião no Google Meet e enviar o link para o mesmo.

13. OBSERVAÇÕES

A disciplina é de 60 horas, logo, constando de 72 aulas de 50 minutos cada. Foi iniciada presencialmente no primeiro semestre de 2020, tendo sido ministradas 18 aulas presenciais antes do cancelamento do calendário acadêmico presencial como medida sanitária no enfrentamento da COVID-19. A carga horária restante (54 aulas) será ministrada por Ensino Remoto Emergencial (ERE) conforme autorizado pela Portaria nº 544, de 16 de junho de 2020 do Ministério da Educação, Resolução CONSEA/UNIR nº 254, de 09 de setembro de 2020 e de acordo com o calendário acadêmico excepcional proposto na Instrução Normativa Nº 2 publicada pela Reitoria da Fundação Universidade Federal de Rondônia, em 18 de setembro de 2020. Este plano de curso será previamente apresentado aos alunos anteriormente matriculados nessa disciplina para conhecimento sobre as alterações e adaptações realizadas em função da continuidade da disciplina no modo ERE e, uma vez que o aluno concorde com o novo plano de curso adaptado ao ERE, o mesmo deverá expressar sua concordância com a forma que a disciplina será continuada em um termo de consentimento específico.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE ARIQUEMES



Criado pela Resolução 006/CONSUN, de 16 de maio de 2007
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEA

ANEXOS DO PLANO DE CURSO ADAPTADO AO ERE

CRONOGRAMA DE AULAS - Sujeito a alteração conforme o andamento do curso e/ou de acordo com a demanda do Professor.

PERÍODO PRESENCIAL				
ORDEM	DATA	AULAS	CONTEÚDO	HABILIDADES
1	11/02	2	Introdução à termodinâmica para engenharia de alimentos	Aula Presencial
2	14/02	2	Transferência de energia por meio de calor e Transferência de energia por meio de trabalho.	Aula Presencial
3	18/02	2	Transferência de energia por meio de calor e Transferência de energia por meio de trabalho.	Aula Presencial
4	21/02	2	Os experimentos de Joule e a primeira lei da termodinâmica	Aula Presencial
5	28/02	2	Primeira Lei da Termodinâmica para sistemas fechados.	Aula Presencial
6	03/03	2	Primeira Lei da Termodinâmica para sistemas fechados.	Aula Presencial
7	06/03	2	Entalpia.	Aula Presencial
8	10/03	2	Primeira Lei da Termodinâmica para sistemas abertos.	Aula Presencial
9	13/03	2	Primeira Lei da Termodinâmica para sistemas abertos.	Aula Presencial
PERÍODO DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE)				
ORDEM	DATA	AULAS	CONTEÚDO	HABILIDADES
10	13/10	2	Apresentação do plano adaptado ao ensino remoto emergencial (ERE). Treinamento para	Aula on-line (Google Meet)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE ARIQUEMES



Criado pela Resolução 006/CONSUN, de 16 de maio de 2007
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEEA

			utilização da plataforma SIGAA.	
11	16/10	2	Revisão dos conteúdos ministrados presencialmente: alunos deverão trazer as dúvidas levantadas para o chat.	Aula on-line (Google Meet)
12 13	17/10 Sábado	4	Resolução de exercícios disponíveis no SIGAA referentes ao conteúdo ministrado presencialmente.	Atividade assíncrona.
14	03/11	2	Substância pura. Processos de mudança de fases. Diagramas de propriedades e superfícies P-v-T de substâncias puras. Tabelas de propriedades termodinâmicas.	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor.
15	06/11	2	Tira dúvidas	Aula on-line (Google Meet)
16 17	07/11	4	Avaliação 01 (A1)	Atividade assíncrona. Utilizando o SIGAA Questionários.
18	10/11	2	Gás ideal. Equação do gás Ideal. Gases reais: Fator de compressibilidade. Equações de estado cúbicas	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor.
19	13/11	2	Máquinas térmicas. Entropia e Segunda lei da termodinâmica.	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor.
20	17/11	2	Segunda lei da termodinâmica para sistema	Atividade



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE ARIQUEMES



Criado pela Resolução 006/CONSUN, de 16 de maio de 2007
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEA

			fechados e abertos.	assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor
21	20/11	2	Tira dúvidas	Aula on-line (Google Meet)
22 23	21/11	4	Segunda lei da termodinâmica para sistemas fechados e abertos.	Atividade assíncrona: Resolução de exercícios indicados pelo professor
24	24/11	2	Avaliação 02 (A2)	Atividade assíncrona. Utilizando o SIGAA Questionários.
25	27/11	2	Avaliação 02 (A2)	Atividade assíncrona. Utilizando o SIGAA Questionários.
26	01/12	2	Processo Reversível e irreversível. Processos a pressão constante. Processos a volume constante.	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor
27	04/12	2	Propriedades intensivas e extensivas; Propriedades dependentes e independentes; Propriedades Fundamentais e Auxiliares.	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE ARIQUEMES



Criado pela Resolução 006/CONSUN, de 16 de maio de 2007
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEA

28 29	05/12	4	Relações de Maxwell.	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor
30	08/12	2	Tira dúvidas	Aula on-line (Google Meet)
31	11/12	2	Energia de Gibbs como critério para o equilíbrio químico. Fugacidade.	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor
32	15/12	2	Relação entre Energia de Gibbs e espontaneidade. Relação entre pressão de saturação e temperatura: equações de Clayperon.	Atividade assíncrona: Vídeo aulas indicadas pelo professor
33	18/12	2	Tira dúvidas.	Aula on-line (Google Meet)
34 35	22/12	4	Avaliação 03	Atividade assíncrona. Utilizando o SIGAA Questionários.
36	29/12	2	Avaliação 04: Discussão e arguição de trabalhos científicos envolvendo termodinâmica.	Aula on-line (Google Meet)
-	A definir	-	Avaliação repositiva	-



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE ARIQUEMES
Criado pela Resolução 006/CONSUN, de 16 de maio de 2007
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEA



AVALIAÇÃO DEPARTAMENTAL

APROVADO EM REUNIÃO DO CONDEP EM: 29/09/2020.

Daniela de Araújo Sampaio

Assinatura do Professor Responsável

Assinatura da chefia do Departamento