Roteiro Didático para Ensino Remoto Emergencial (ERE) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

Unidade Curricular/Disciplina	Termodinâmica Clássica de Fluidos – EQ 003					
Docente responsável	Prof. Dr. Rafael Firmani Perna					
Unidade de Estudos	Unidades: I, II, III e IV. Todas as unidades estão especificadas na coluna "Subunidades" do presente roteiro didático.					
Período de Estudos	Início: 01/03/2021 Término previsto: 25/06/2021					

Objetivo(s) de Aprendizagem:

Compreender os fundamentos da termodinâmica clássica e o equilíbrio de fases.

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): Moodle Acadêmico®

Plataformas de Comunicação: Zoom® e/ou Skype® e/ou Google Meet® (atividades síncronas); YouTube® (atividades assíncronas); MentiMenter® e/ou Socrative® (atividades síncronas e assíncronas).

Subunidades	Bibliografia básica	Roteiro das aulas (atividades síncronas)	Roteiro de estudos (atividades assíncronas)	Atividades a desenvolver	Material de apoio	Atividades avaliativas
Tópico 1 (Unidade I) Conteúdo Primeira Lei aplicada a sistemas fechado e aberto; Propriedades termodinâmicas.	KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007. SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.	1-) As aulas serão ministradas nos dias e horário da disciplina presencial por meio de plataformas de comunicação. 2-) O link para acesso às aulas online e ao material de revisão de conteúdo será disponibilizado, previamente, no AVA. 3-) Nas aulas online, serão apresentados e discutidos os conceitos, fundamentos e aplicações.	1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 1, e buscar o material didático, previamente disponibilizado pelo docente. 2-) No AVA, o discente terá acesso ao link das aulas online, lista de exercícios; indicação de capítulos de livros e/ou artigos para leitura e estudo de conteúdo; notas de aula; material gráfico, tabelas e exercícios resolvidos. Todo o material disponível será suporte para os estudos assíncronos. 3-) No tópico 1, o discente deverá executar as seguintes atividades propostas: - Leitura e estudo do conteúdo, indicado pelo docente, e das notas de aula de revisão;	Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento. (Atividades síncrona e/ou assíncrona). Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos. (Atividades síncrona e/ou assíncrona). Desafio (Estudo de caso) envolvendo a aplicação dos princípios/ conceitos das leis da termodinâmica (Atividade assíncrona).	Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar indicadas; Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.) Exercícios resolvidos de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento; Notas de aulas (slides das aulas síncronas); Material gráfico e tabelas, quando necessário.	Atividade avaliativa (A) Resolução e entrega de 01 (uma) lista de exercícios aplicados envolvendo os postulados e propriedades da termodinâmica. Atividade em grupo (Atividade assíncrona). Avaliação 01 (AV1): Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV1).

			 Análise e estudo sistêmico de exercícios modelos resolvidos; Resolução de exercícios propostos com consultas a material gráfico e tabelas, se necessário. Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e lista de exercícios) 			
Tópico 2 (Unidade II)	KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de	1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina	1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do	Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e	Videoaulas gravadas pelo docente;	Atividade avaliativa (A)
(Umdade II)	Janeiro, RJ: LTC, 2007.	presencial.	tópico 2, e buscar o	aprofundamento.	Videoaulas e animações	Estudo de caso (Análise crítica
<u>Conteúdo</u>	SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a	2-) Serão disponibilizados, previamente no AVA,	material para estudo, previamente disponibilizado pelo	(Atividades síncrona e assíncrona).	técnicas disponíveis na internet;	de artigos científicos e interpretação de seus dados envolvendo a aplicação de
Forças intermoleculares;	Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.	instruções específicas das atividades, materiais de apoio e o link de acesso à plataforma de	docente. 2-) No AVA, o discente terá acesso ao link das	Participação em fórum de discussões (revisão de conceitos chaves e fundamentos).	Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar;	propriedades volumétricas de fluidos). Atividade em grupo. (Atividade: execução e apresentação assíncronas e
Funções de potenciais intermoleculares;	MATSOUKAS, T.	comunicação.	atividades síncronas, dos fóruns de discussões e das	(Atividade síncrona).	Leitura de artigos	debate/ discussões síncronas).
Princípios dos estados correspondentes;	Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de	3-) O aluno deverá participar das atividades síncronas com o	videoaulas gravadas (quando disponíveis), lista de exercícios,	Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos.	científicos disponíveis em plataformas digitais (Web of Science, Science	
Correlações Generalizadas;	Janeiro, RJ: LTC, 2016.	conhecimento mínimo e prévio do assunto (tema) a	indicação de capítulos de livros e/ou artigos para	(Atividade assíncrona).	Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)	Avaliação 02 (AV2):
Equações de estado.		ser discutido/debatido e trabalhado de forma remota.	leitura e estudo de conteúdo, notas de aula, material gráfico e tabelas. O discente também terá			Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV2).
		4-) As atividades síncronas serão desenvolvidas individualmente e/ou em grupos, coordenados por	acesso às instruções para execução das atividades avaliativas.	e/ou síncrona).	Enquetes interativas.	

		líderes e supervisionados pelo docente. 5-) Serão trabalhados pontos estratégicos do tema abordado, suas particularidades e aprofundamento da teoria por meio do desenvolvimento de diferentes atividades. 6-) Será disponibilizado 01 (um) dia da semana para a realização de fórum de discussões orientado entre alunos e docente.	3-) No tópico 2, o discente deverá executar as seguintes atividades propostas: - Estudo e revisão do conteúdo por meio das videoaulas gravadas e/ou animações técnicas disponíveis na internet e indicadas pelo docente. - Leitura e estudo do conteúdo (conceitos e fundamentos), conforme bibliografias e/ou artigos indicados pelo docente; - Resolução de exercícios propostos com consulta a handbooks, material gráfico e tabelas. - Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e lista de exercícios).			
Tópico 3 (Unidade III)	KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.	1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina presencial.	1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 3, e buscar o	Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento.	Vídeo aulas gravadas pelo docente, quando necessário.	Atividade avaliativa (A) Resolução e entrega de 01 (uma) lista de exercícios
Conteúdo Equilíbrio de fases	SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da	2-) Serão disponibilizados, previamente no AVA, instruções específicas das	material para estudo, previamente disponibilizado pelo docente.	(Atividades assíncrona). Participação em fórum de discussões orientados	Vídeo aulas e animações técnicas disponíveis na internet;	aplicados envolvendo equilíbrio de fases para substâncias puras e termodinâmica de misturas.
para substâncias puras: -Critério de equilíbrio;	Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC,	atividades, materiais de apoio e o link de acesso à	2-) No AVA, o discente	(revisão de conceitos chaves e fundamentos).	Leitura de capítulos de livros-textos das	Atividade em grupo. (Atividade assíncrona).
-Equação de Clausius;	2013.	plataforma de comunicação.	terá acesso ao link para realização das atividades síncronas, dos fóruns de	(Atividade síncrona).	bibliografias básica e complementar;	Atividade avaliativa (B)

-Equação de Clausius-			discussões e das			
Clapeyron;	MATSOUKAS, T.	3-) O aluno deverá	videoaulas gravadas	Avaliação diagnóstico	Leitura de artigos	Resolução de 01 (um) desafio
	Fundamentos de	participar das atividades	(quando necessário), lista	para revisão/fixação de	científicos disponíveis em	(estudo de caso com projeção
Termodinâmica de	Termodinâmica para	síncronas com o	de exercícios, indicação	conceitos e fundamentos.	plataformas digitais (Web	de solução). Atividade em
misturas:	Engenharia Química. Rio de	conhecimento mínimo e	de capítulos de livros e/ou	(Atividade assíncrona).	of Science, Science	grupo.
	Janeiro, RJ: LTC, 2016.	prévio do assunto (tema) a	artigos para leitura e		Direct, Scopus, SciElo,	(Atividade assíncrona).
-Propriedades parciais		ser discutido e trabalhado	estudo de conteúdo, notas	Estudos de casos	Portal CAPES, etc.)	
molares; -Propriedades de		de forma remota.	de aula, material gráfico e	aplicados a problemas		
mistura;			tabelas. O discente	aplicados envolvendo	Material gráfico e tabelas;	
-Critério de equilíbrio.		4-) As atividades síncronas	também terá acesso às	equilíbrio de fases para		
1		serão desenvolvidas	instruções para execução	substâncias puras e	Handbooks.	
		individualmente e/ou em	das atividades avaliativas.	termodinâmica de		
		grupos, coordenados por		misturas.	Enquetes interativas.	
		líderes e supervisionados	3-) No tópico 3, o	(Atividade assíncrona		Avaliação 03 (AV3):
		pelo docente.	discente deverá executar	e/ou síncrona).		Avanação os (A vs).
		5) C ~ . 1 11 1	as seguintes atividades			Composta pelas notas das
		5-) Serão trabalhados	propostas:			atividades avaliativas A (20 %
		pontos estratégicos do tema abordado, suas	- Estudo e revisão do			da nota total da AV3) e B
		particularidades e	conteúdo por meio das			(80 % da nota total da AV3).
		aprofundamento da teoria	videoaulas gravadas			
		por meio do	(quando disponíveis) e			
		desenvolvimento de	animações técnicas			
		diferentes atividades.	disponíveis na internet e			
			indicadas pelo docente.			
		6-) Será disponibilizado 01				
		(um) dia da semana para a	- Leitura e estudo do			
		realização de fórum de	conteúdo (conceitos e			
		discussões orientado entre	fundamentos), conforme			
		alunos e docente.	bibliografias e/ou artigos			
			indicados pelo docente;			
			D 1 ~ 1 / '			
			- Resolução de exercícios propostos com consulta a			
			handbooks, material			
			gráfico e tabelas.			
			granco e tabelas.			
			- Resolução de atividades			
			avaliativas (desafios,			
			estudos de casos e lista de			
			exercícios).			

Tópico 4 (Unidade III) Conteúdo	KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.	1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina presencial.	1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 4, e buscar o material para estudo,	Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento. (Atividade assíncrona).	Videoaulas gravadas pelo docente; Videoaulas e animações técnicas disponíveis na	Atividade avaliativa (A) Desafio - Atividade em grupo. (Atividade: execução e apresentação assíncronas e
Contoudo	SMITH, J. M.; VAN	2-) Serão disponibilizados,	previamente para estado,	(TITT TURBLE USSITE OILE).	internet;	debate/ discussões síncronas).
Introdução e definição de fugacidade; Critério de equilíbrio;	NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.	previamente no AVA, instruções específicas das atividades, materiais de apoio/complementar e o link de acesso à plataforma	disponibilizado pelo docente. 2-) No AVA, o discente terá acesso ao link das	Participação em fórum de discussões (revisão de conceitos chaves e fundamentos). (Atividade síncrona).	Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar;	debate/ discussoes sincronas).
Fugacidade na fase		de comunicação.	atividades síncronas, dos		•	
vapor e coeficiente de fugacidade (sistemas ideal e não-ideal)	MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para	3-) O aluno deverá participar da atividade	fóruns de discussões e das videoaulas gravadas, lista de exercícios, indicação	Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos.	Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web	Avaliação 04 (AV4):
Fugacidade na fase líquida e coeficiente de atividade (sistemas ideal e não-ideal)	Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.	síncrona com o conhecimento mínimo e prévio do assunto (tema) a ser discutido e trabalhado	de capítulos de livros e artigos para leitura e estudo de conteúdo, notas de aula, material gráfico e	(Atividade assíncrona). Estudos de casos aplicados à fugacidade	of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)	Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV4).
		de forma remota.	tabelas. O discente	nas fases vapor e líquida.	Material gráfico e tabelas;	
			também terá acesso às	(Atividade assíncrona	-	
		4-) As atividades síncronas	instruções para execução	e/ou síncrona).	Handbooks;	
		serão desenvolvidas	das atividades avaliativas.			
		individualmente e/ou em			Enquetes interativas.	
		grupos, coordenados por	3-) No tópico 4, o			
		líderes e supervisionados	discente deverá executar as seguintes atividades			
		pelo docente.	propostas:			
		5-) Serão trabalhados	propostas.			
		pontos estratégicos do	- Estudo e revisão do			
		tema abordado, suas	conteúdo por meio das			
		particularidades e	videoaulas gravadas;			
		aprofundamento da teoria				
		por meio do	- Leitura e estudo do			
		desenvolvimento de diferentes atividades.	conteúdo (conceitos e fundamentos), conforme			
		differences attividades.	bibliografias indicadas			
		6-) Será disponibilizado 01	pelo docente;			
		(um) dia da semana para a	,			
		realização de fórum de	- Resolução de exercícios			
		discussões orientado entre	propostos com consulta a			
		alunos e docente.	material gráfico e tabelas.			

			- Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e lista de exercícios).			
Tópico 5 (Unidade IV)	KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.	1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina presencial.	1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 5, e buscar o	Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento.	Videoaulas gravadas pelo docente; Videoaulas e animações	Atividade avaliativa (A) Desafio - Atividade em grupo. (Atividade: execução e
<u>Conteúdo</u>	SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a	2-) Serão disponibilizados, previamente no AVA,	material para estudo, previamente disponibilizado pelo	(Atividade assíncrona). Participação em fórum de	técnicas disponíveis na internet;	apresentação assíncronas e debate/ discussões síncronas).
Equilíbrio Líquido Vapor (ELV);	Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC,	instruções específicas das atividades, materiais de apoio/complementar e o	docente. 2-) No AVA, o discente	discussões (revisão de conceitos chaves e fundamentos).	Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e	
Equilíbrio Líquido Líquido (ELL);	2013.	link de acesso à plataforma de comunicação.	terá acesso ao link das atividades síncronas, dos	(Atividade síncrona).	complementar;	
Equilíbrio Líquido Líquido Vapor (ELLV);	MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para	3-) O aluno deverá participar da atividade	de exercícios, indicação	Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos.	Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web	Avaliação 05 (AV5):
Azeótropos;	Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.	síncrona com o conhecimento mínimo e prévio do assunto (tema) a	de capítulos de livros e artigos para leitura e estudo de conteúdo, notas	(Atividade assíncrona). Estudo de caso.	of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)	Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV5).
Solubilidade de gases em líquidos.		ser discutido e trabalhado de forma remota.	de aula, material gráfico e tabelas. O discente também terá acesso às	(Atividade assíncrona e/ou síncrona).	Material gráfico e tabelas;	
		4-) As atividades síncronas serão desenvolvidas individualmente e/ou em	instruções para execução das atividades avaliativas.	Enquete sobre o desenvolvimento da disciplina no modo ERE	Handbooks; Enquetes interativas.	
		grupos, coordenados por líderes e supervisionados pelo docente.	3-) No tópico 5, o discente deverá executar as seguintes atividades	(Críticas/ sugestões/ elogios/ expectativas/ metas atingidas).		
		5-) Serão trabalhados pontos estratégicos do tema abordado, suas	propostas:	(Atividade assíncrona).		

particularidades e			
aprofundamento da teoria	- Estudo e revisão do		
por meio do	conteúdo por meio das		
desenvolvimento de	videoaulas gravadas;		
diferentes atividades.			
	- Leitura e estudo do		
6-) Será disponibilizado 01	conteúdo (conceitos e		
(um) dia da semana para a	*		
realização de fórum de			
discussões orientado entre	pelo docente;		
alunos e docente.	,		
	- Resolução de exercícios		
	propostos com consulta a		
	material gráfico e tabelas.		
	B		
	- Resolução de atividades		
	avaliativas (desafios,		
	estudos de casos e/ou lista		
	de exercícios).		
	ue exercicios).		

Observação:

Média final (MF) = [(Nota AV1) + (Nota AV2) + (Nota AV3) + (Nota AV4) + (Nota AV5)] / 5

O valor da média final (MF) será convertido em nota-conceito, conforme Art. 28, Capítulo VI, da Resolução Nº 13 de 27 de setembro de 2018, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).