

Caracterização da disciplina

Código da disciplina:	NHT3049-15	Nome da disciplina:	Princípios de Termodinâmica						
Créditos (T-P-I):	(4-0-6)	Carga horária:	48 h	Aula prática:	NÃO	Campus:	Santo André		
Código da turma:	DANHT3049-15SA	Turma:	A	Turno:	Noturno	Quadrimestre:	1º	Ano:	2021
Docente responsável:	Mauro Coelho dos Santos – mauro.santos@ufabc.edu.br (Campus Santo André)								

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 10:00				NHT3049-15		
10:00 - 12:00		NHT3049-15				

Planejamento da disciplina
Objetivos gerais

Oferecer uma introdução aos conceitos fundamentais da termodinâmica, abordando seus princípios mais gerais e o formalismo matemático necessário a suas aplicações em Química, Física e Engenharia.

Objetivos específicos

- 0. Introdução à termodinâmica**
 - 1. Princípio de Joule (Primeira Lei da Termodinâmica)**
 - 2. Princípio de Carnot (Segunda Lei da Termodinâmica)**
 - 3. Princípio de Clausius-Gibbs (Segunda Lei da Termodinâmica)**
 - 4. Potenciais termodinâmicos**
 - 5. Identidades termodinâmicas**
 - 6. Princípio de Nernst-Planck (Terceira Lei da Termodinâmica)**
 - 7. Transições de fase**
 - 8. Criticalidade**

Ementa

As leis da Termodinâmica e os conceitos fundamentais. Formalismo matemático constitutivo da teoria Termodinâmica. Aplicações da Termodinâmica na análise de fenômenos relacionados à física e a química e suas aplicações.

Recomendação

BCJ0205-15 Fenômenos Térmicos
BCN0407-15 Funções de Várias
Variáveis

Conteúdo programático

Aula	Conteúdo	Estratégias	Avaliação
Aula 01 02/02/21	Tópico 1. Apresentação da disciplina, dos livros-texto e dos critérios de avaliação	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 02 04/02/21	Tópico 2. Introdução à termodinâmica <ul style="list-style-type: none"> O objeto de estudo da termodinâmica Equilíbrio termodinâmico Sistemas, vizinhanças, paredes Processos quase-estáticos e trabalho mecânico	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 03 09/02/21	Tópico 3. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> Trabalho, calor e energia interna Primeira Lei da Termodinâmica (Princípio de Joule / Princípio da Conservação da Energia) 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 04 11/02/21	Tópico 3. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> Continuação da aula anterior 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
13/02/21 a 17/02/21	Feriado		
Aula 05 18/02/21	Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> Ciclo de Carnot Entropia e a integral de Clausius Gás ideal 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 1 19/02/2021 a 21/02/2021	Conteúdo até o tópico 3		Avaliação Continuada
Aula 06 23/02/21	Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> Processos cíclicos Máquinas térmicas Ciclo de Otto, refrigeradores 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para	

		dúvidas	
Aula 07 25/02/21	Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 08 02/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes termodinâmicos • Estabilidade termodinâmica 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 09 04/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Segunda Lei da Termodinâmica e suas interpretações • Aspectos históricos da Segunda Lei 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 2 05/03/2021 a 07/03/2021	Conteúdo até o tópico 5 sem a aula de 09/03/21		Avaliação Continuada
Aula 10 09/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	

Aula 11 11/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
12/03/2021 a 14/3/2021	PRIMEIRA AVALIAÇÃO		
Aula 12 16/03/21	Correção da Prova 1 Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Relações fundamentais 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 13 18/03/21	Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Potenciais termodinâmicos • Propriedades fundamentais dos potenciais termodinâmicos 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 3 19/03/2021 a 21/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Conteúdo até o tópico 6 		Avaliação Continuada
Aula 14 23/03/21	Tópico 7. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciais exatos e relações de Maxwell • Identidades envolvendo derivadas e sua redução 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 15 25/03/21	Tópico 7. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Aplicações: expansão livre, processo de Joule-Thomson, gases reais 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 16 30/03/21	Tópico 8. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Nernst (Terceira Lei da Termodinâmica) • Capacidade térmica de sólidos 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 17 01/04/21	Tópico 8. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Planck (Terceira Lei da Termodinâmica) 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	

Lista de exercícios 4 05/04/2021 a 07/04/2021	Conteúdo até o tópico 8		Avaliação Continuada
Aula 18 – 06/04/21	Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none">• Substância pura• Densidades e campos termodinâmicos	Video aula assíncrono e acompanha mento síncrono no período da aula para dúvidas	
08/04/21	Feriado		

Aula 19 13/04/21	Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> Equação de Clausius-Clapeyron Ponto triplo 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 20 15/04/21	Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> Continuação da aula anterior 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 5 16/04/2021 a 18/04/2021	Conteúdo até o tópico 9		Avaliação Continuada
Aula 21 20/04/21	Tópico 10. Criticalidade <ul style="list-style-type: none"> Ponto crítico Teoria de van der Waals 	Video aula assíncrono e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
23/04/2021 a 25/04/2021	SEGUNDA AVALIAÇÃO		
28/04/21 – 30/04/21	AVALIAÇÃO SUBSTITUTIVA		
03/05/21 – 05/05/21	RECUPERAÇÃO		
Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa			

Avaliação Detalhada da Disciplina Princípios de Termodinâmica

Das avaliações: As avaliações consistirão de 2 provas (aplicadas no Moodle);

Das listas de exercícios: Serão disponibilizadas no Moodle 5 listas de exercícios uma lista a cada duas semanas aproximadamente. Elas serão corrigidas automaticamente;

O conceito final na disciplina:

A média aritmética das 2 provas comporá 70 % da nota, o que pode corresponder até 7

A média aritmética das 5 listas comporá 30 % da nota, o que pode corresponder até 3

A soma simples dos conceitos das avaliações e lista de exercícios levando em conta seu peso comporá a nota final e, posteriormente o conceito.

Sempre que o aluno mostrar evolução no desempenho, o maior conceito será considerado e não o contrário.

Da atribuição dos conceitos: Será feita de acordo com o desempenho abaixo, a saber:

Conceito A: demonstração de *domínio pleno* em todos os blocos. (8,5 a 10)

Conceito B: demonstração de *domínio parcial* em um bloco e *pleno* nos demais (7,0 a 8,4)

Conceito C: demonstração de *domínio parcial* em dois blocos. (5,0 a 6,9)

Conceito D: demonstração de *domínio parcial* em todos os blocos. (4,0 a 4,9)

Conceito F: não fez ou resolução inadequada das questões. (até 3,9)

Avaliação substitutiva: o estudante que tiver faltado numa das avaliações regulares poderá realizar uma avaliação substitutiva para tanto deve enviar anteriormente à prova e de maneira digital o atestado o está amparado nos casos previstos pela **Resolução ConsEPE n. 181**. O estudante fará a prova em um dos dois dias de semana reservados pra isso.

Avaliação de recuperação: o estudante que obtiver conceito final D ou F terá o direito de realizar uma avaliação de recuperação. Seu conceito final será reconsiderado, de acordo com o desempenho nesta avaliação. Sendo que a sua nota final será a média aritmética anterior à recuperação mais a média da recuperação dividida por 2.

Horário de Atendimento: Quintas das 10:00 às 12:00 hs. Tanto as aulas quanto o atendimento terão o link de acesso divulgado aos alunos por e-mail de acordo com o e-mail do aluno inserido no Sigaa.

1. ATKINS, P. W.; PAULA, J. de, Físico-Química. 8. ed., vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC. 2008.
2. Castelan, G. Fundamentos de Físico-Química. 1a ed. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos. 1994.
3. Dickerson, R.E. Molecular Thermodynamics. Menlo Parking, USA: Benjamin-Cummings Publishing Company. 1969.

Bibliografia complementar

1. Moore, W. J. Físico-Química - Ed. Edgar Blucher e EDUSP. São Paulo. 1976.
2. BALL, D.W. Físico-Química, vol. 1, Thomson, São Paulo, 2005.

Caracterização da disciplina

Código da disciplina:	NHT3049-15	Nome da disciplina:	Princípios de Termodinâmica						
Créditos (T-P-I):	(4-0-6)	Carga horária:	48 h	Aula prática:	NÃO	Campus:	Santo André		
Código da turma:	NANHT30 49-15SA	Turma:	A	Turno:	Noturno	Quadrimestre:	1º	Ano:	2021
Docente responsável:	Mauro Coelho dos Santos – mauro.santos@ufabc.edu.br (Campus Santo André)								

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
19:00 - 21:00				NHT3049-15		
21:00 - 23:00		NHT3049-15				

Planejamento da disciplina
Objetivos gerais

Oferecer uma introdução aos conceitos fundamentais da termodinâmica, abordando seus princípios mais gerais e o formalismo matemático necessário a suas aplicações em Química, Física e Engenharia.

Objetivos específicos

- 0. Introdução à termodinâmica**
 - 1. Princípio de Joule (Primeira Lei da Termodinâmica)**
 - 2. Princípio de Carnot (Segunda Lei da Termodinâmica)**
 - 3. Princípio de Clausius-Gibbs (Segunda Lei da Termodinâmica)**
 - 4. Potenciais termodinâmicos**
 - 5. Identidades termodinâmicas**
 - 6. Princípio de Nernst-Planck (Terceira Lei da Termodinâmica)**
 - 7. Transições de fase**
 - 8. Criticalidade**

Ementa

As leis da Termodinâmica e os conceitos fundamentais. Formalismo matemático constitutivo da teoria Termodinâmica. Aplicações da Termodinâmica na análise de fenômenos relacionados à física e a química e suas aplicações.

Conteúdo programático

Aula	Conteúdo	Estratégias	Avaliação
Aula 01 02/02/21	Tópico 1. Apresentação da disciplina, dos livros-texto e dos critérios de avaliação	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
Aula 02 04/02/21	Tópico 2. Introdução à termodinâmica <ul style="list-style-type: none"> O objeto de estudo da termodinâmica Equilíbrio termodinâmico Sistemas, vizinhanças, paredes Processos quase-estáticos e trabalho mecânico	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
Aula 03 09/02/21	Tópico 3. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> Trabalho, calor e energia interna Primeira Lei da Termodinâmica (Princípio de Joule / Princípio da Conservação da Energia) 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
Aula 04 11/02/21	Tópico 3. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> Continuação da aula anterior 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
13/02/21 a 17/02/21	Feriado		
Aula 05 18/02/21	Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> Ciclo de Carnot Entropia e a integral de Clausius Gás ideal 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 1 19/02/2021 a 21/02/2021	Conteúdo até o tópico 3		Avaliação Continuada
Aula 06 23/02/21	Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> Processos cíclicos Máquinas térmicas Ciclo de Otto, refrigeradores 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	

Aula 07 25/02/21	Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
Aula 08 02/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes termodinâmicos • Estabilidade termodinâmica 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
Aula 09 04/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Segunda Lei da Termodinâmica e suas interpretações • Aspectos históricos da Segunda Lei 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 2 05/03/2021 a 07/03/2021	Conteúdo até o tópico 5 sem a aula de 09/03/21		Avaliação Continuada
Aula 10 09/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior 	Video aula e acompanhamento sincrónico no período da aula para dúvidas	

Aula 11 11/03/21	Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
12/03/2021 a 14/3/2021	PRIMEIRA AVALIAÇÃO		
Aula 12 16/03/21	Correção da Prova 1 Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Relações fundamentais 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 13 18/03/21	Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Potenciais termodinâmicos • Propriedades fundamentais dos potenciais termodinâmicos 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 3 19/03/2021 a 21/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Conteúdo até o tópico 6 		Avaliação Continuada
Aula 14 23/03/21	Tópico 7. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciais exatos e relações de Maxwell • Identidades envolvendo derivadas e sua redução 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 15 25/03/21	Tópico 7. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Aplicações: expansão livre, processo de Joule-Thomson, gases reais 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 16 30/03/21	Tópico 8. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Nernst (Terceira Lei da Termodinâmica) • Capacidade térmica de sólidos 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 17 01/04/21	Tópico 8. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Planck (Terceira Lei da Termodinâmica) 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 4 05/04/2021 a 07/04/2021	Conteúdo até o tópico 8		Avaliação Continuada

Aula 18 – 06/04/21	Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none">• Substância pura• Densidades e campos termodinâmicos	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
08/04/21	Feriado		

Aula 19 13/04/21	Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> Equação de Clausius-Clapeyron Ponto triplo 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Aula 20 15/04/21	Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> Continuação da aula anterior 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
Lista de exercícios 5 16/04/2021 a 18/04/2021	Conteúdo até o tópico 9		Avaliação Continuada
Aula 21 20/04/21	Tópico 10. Criticalidade <ul style="list-style-type: none"> Ponto crítico Teoria de van der Waals 	Video aula e acompanhamento síncrono no período da aula para dúvidas	
23/04/2021 a 25/04/2021	SEGUNDA AVALIAÇÃO		
28/04/21 – 30/04/21	AVALIAÇÃO SUBSTITUTIVA		
03/05/21 – 05/05/21	RECUPERAÇÃO		
Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa			

Avaliação Detalhada da Disciplina Princípios de Termodinâmica

Das avaliações: As avaliações consistirão de 2 provas (aplicadas no Moodle);

Das listas de exercícios: Serão disponibilizadas no Moodle 5 listas de exercícios uma lista a cada duas semanas aproximadamente. Elas serão corrigidas automaticamente;

O conceito final na disciplina:

A média aritmética das 2 provas comporá 70 % da nota, o que pode corresponder até 7

A média aritmética das 5 listas comporá 30 % da nota, o que pode corresponder até 3

A soma simples dos conceitos das avaliações e lista de exercícios levando em conta seu peso comporá a nota final e, posteriormente o conceito.

Sempre que o aluno mostrar evolução no desempenho, o maior conceito será considerado e não o contrário.

Da atribuição dos conceitos: Será feita de acordo com o desempenho abaixo, a saber:

Conceito A: demonstração de *domínio pleno* em todos os blocos. (8,5 a 10)

Conceito B: demonstração de *domínio parcial* em um bloco e *pleno* nos demais (7,0 a 8,4)

Conceito C: demonstração de *domínio parcial* em dois blocos. (5,0 a 6,9)

Conceito D: demonstração de *domínio parcial* em todos os blocos. (4,0 a 4,9)

Conceito F: não fez ou resolução inadequada das questões. (até 3,9)

Avaliação substitutiva: o estudante que tiver faltado numa das avaliações regulares poderá realizar uma avaliação substitutiva para tanto deve enviar anteriormente à prova e de maneira digital o atestado o está amparado nos casos previstos pela **Resolução ConsEPE n. 181**. O estudante fará a prova em um dos dois dias de semana reservados pra isso.

Avaliação de recuperação: o estudante que obtiver conceito final D ou F terá o direito de realizar uma avaliação de recuperação. Seu conceito final será reconsiderado, de acordo com o desempenho nesta avaliação. Sendo que a sua nota final será a média aritmética anterior à recuperação mais a média da recuperação dividida por 2.

Horário de Atendimento: Terças das 17:00 às 19:00 hs. Tanto as aulas quanto o atendimento terão o link de acesso divulgado aos alunos por e-mail de acordo com o e-mail do aluno inserido no Sigaa.

1. ATKINS, P. W.; PAULA, J. de, Físico-Química. 8. ed., vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC. 2008.
2. Castelan, G. Fundamentos de Físico-Química. 1a ed. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos. 1994.
3. Dickerson, R.E. Molecular Thermodynamics. Menlo Parking, USA: Benjamin-Cummings Publishing Company. 1969.

Bibliografia complementar

1. Moore, W. J. Físico-Química - Ed. Edgar Blucher e EDUSP. São Paulo. 1976.
2. BALL, D.W. Físico-Química, vol. 1, Thomson, São Paulo, 2005.