

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: | TDANHT304 9-15SA | Turma: | A | Turno: | Diurno | Quadrimestre: | 1º | Ano: | 2022 |
| 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 16/02/22 | Tópico 1. Apresentação da disciplina, dos livros-texto e dos critérios de avaliação | Aula/Video | |
| Aula 02 18/02/22 | 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 | Aula/Video | |
| Aula 03 23/02/21 | 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) | Aula/Video | |
| | | | |
| Aula 04 25/02/22 | Tópico 3. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| Aula 05 09/03/22 | Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de Carnot • Entropia e a integral de Clausius • Gás ideal | Aula/Video | |
| Aula 06 11/03/22 | Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Processos cíclicos • Máquinas térmicas Ciclo de Otto, refrigeradores | Aula/Video | |
| Lista de exercícios 1 12/03/2022 a 14/03/2023 | Conteúdo até o tópico 3 | | Avaliação – Lista 1 |
| Aula 07 16/03/21 | Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| | | | |
| Aula 08 18/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes termodinâmicos • Estabilidade termodinâmica | Aula/Video | |
| Aula 09 23/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Segunda Lei da Termodinâmica e suas interpretações • Aspectos históricos da Segunda Lei | Aula/Video | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| Aula 10 25/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none">• Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| | | | |
| Lista de exercícios 2 26/03/2022 a 28/03/2022 | Conteúdo até o tópico 5 | | Avaliação – Lista 2 |
| | | | |

| | | | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| Aula 11 30/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| Aula 12 01/04/22 | Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Relações fundamentais | Aula/Video | |
| 02/04/2021 a 04/04/2021 | PRIMEIRA AVALIAÇÃO | | PRIMEIRA AVALIAÇÃO |
| Aula 13 06/04/22 | Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Potenciais termodinâmicos • Propriedades fundamentais dos potenciais termodinâmicos | Aula/Video | |
| Lista de exercícios 3 17/04/2022 a 19/04/2022 | Conteúdo até o tópico 6 | | Avaliação – Lista 3 |
| Aula 14 13/04/22 | Tópico 7. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciais exatos e relações de Maxwell • Identidades envolvendo derivadas e sua redução • Aplicações: expansão livre, processo de Joule-Thomson, gases reais • | Aula/Video | |
| Aula 15 20/04/22 | Tópico 8. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Nernst (Terceira Lei da Termodinâmica) • Capacidade térmica de sólidos | Aula/Video | |
| Aula 16 – 27/04/22 | Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> • Substância pura • Densidades e campos termodinâmicos, • Equação de Clausius-Clapeyron • Ponto triplo • | Aula/Video | |
| Aula 17 – 29/04/22 | Tópico 10. Criticalidade <ul style="list-style-type: none"> • Ponto crítico • Teoria de van der Waals • | Aula/Video | |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|----------------------------|
| Lista de exercícios 4 30/04/22 a 02/05/22 | Conteúdo até o tópico 8 | | Avaliação – Lista 4 |
| Lista de exercícios 5 07/05/2022 a 09/05/2022 | | | Avaliação – Lista 5 |
| 13/05/2022 a 15/05/2022 | SEGUNDA AVALIAÇÃO | | |
| Está é só pra quem perder a prova e tiver Atestado | SUBSTITITIVA - horário a Combinar | | |
| 17/05/22– 19/05/22 | 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: Sextas das 10:00 às 12:00 hs diurno e Sextas das 17:00 às 19:00 hs noturno. 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.

Bibliografia

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: | TNANHT304 9-15SA | Turma: | A | Turno: | Noturno | Quadrimestre: | 1º | Ano: | 2022 |
| 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.

Recomendação

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

Conteúdo programático

| Aula | Conteúdo | Estratégias | Avaliação |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Aula 01 16/02/22 | Tópico 1. Apresentação da disciplina, dos livros-texto e dos critérios de avaliação | Aula/Video | |
| Aula 02 18/02/22 | 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 | Aula/Video | |
| Aula 03 23/02/21 | 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) | Aula/Video | |
| | | | |
| Aula 04 25/02/22 | Tópico 3. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| Aula 05 09/03/22 | Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de Carnot • Entropia e a integral de Clausius • Gás ideal | Aula/Video | |
| Aula 06 11/03/22 | Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Processos cíclicos • Máquinas térmicas Ciclo de Otto, refrigeradores | Aula/Video | |
| Lista de exercícios 1 12/03/2022 a 14/03/2023 | Conteúdo até o tópico 3 | | Avaliação – Lista 1 |
| Aula 07 16/03/21 | Tópico 4. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| | | | |
| Aula 08 18/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes termodinâmicos • Estabilidade termodinâmica | Aula/Video | |
| Aula 09 23/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Segunda Lei da Termodinâmica e suas interpretações • Aspectos históricos da Segunda Lei | Aula/Video | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| Aula 10 25/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none">• Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| | | | |
| Lista de exercícios 2 26/03/2022 a 28/03/2022 | Conteúdo até o tópico 5 | | Avaliação – Lista 2 |
| | | | |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| Aula 11 30/03/22 | Tópico 5. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior | Aula/Video | |
| Aula 12 01/04/22 | Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Relações fundamentais | Aula/Video | |
| 02/04/2021 a 04/04/2021 | PRIMEIRA AVALIAÇÃO | | PRIMEIRA AVALIAÇÃO |
| Aula 13 06/04/22 | Tópico 6. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Potenciais termodinâmicos • Propriedades fundamentais dos potenciais termodinâmicos | Aula/Video | |
| Lista de exercícios 3 17/04/2022 a 19/04/2022 | Conteúdo até o tópico 6 | | Avaliação – Lista 3 |
| Aula 14 13/04/22 | Tópico 7. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciais exatos e relações de Maxwell • Identidades envolvendo derivadas e sua redução • Aplicações: expansão livre, processo de Joule-Thomson, gases reais • | Aula/Video | |
| Aula 15 20/04/22 | Tópico 8. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Nernst (Terceira Lei da Termodinâmica) • Capacidade térmica de sólidos | Aula/Video | |
| Aula 16 – 27/04/22 | Tópico 9. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> • Substância pura • Densidades e campos termodinâmicos, • Equação de Clausius-Clapeyron • Ponto triplo • | Aula/Video | |
| Aula 17 – 29/04/22 | Tópico 10. Criticalidade <ul style="list-style-type: none"> • Ponto crítico • Teoria de van der Waals • | Aula/Video | |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|----------------------------|
| Lista de exercícios 4 30/04/22 a 02/05/22 | Conteúdo até o tópico 8 | | Avaliação – Lista 4 |
| Lista de exercícios 5 07/05/2022 a 09/05/2022 | | | Avaliação – Lista 5 |
| 13/05/2022 a 15/05/2022 | SEGUNDA AVALIAÇÃO | | |
| Está é só pra quem perder a prova e tiver Atestado | SUBSTITITIVA - horário a Combinar | | |
| 17/05/22– 19/05/22 | 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: Sextas das 10:00 às 12:00 hs diurno e Sextas das 17:00 às 19:00 hs noturno. 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.

Bibliografia

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.