

Plano de Ensino – Estudo Continuado Emergencial
Fenômenos Térmicos – BCJ0205 – 1º quadrimestre de 2020

Professores participantes

T = Teoria; P = Prática

1. Ana Carolina Bruno Machado (T/P)
2. Ana Melva Champi Farfan (T/P)
3. André Paniago Lessa (T/P)
4. Carlos Augusto Escanhoela Jr. (P)
5. Célio Adrega de Moura Júnior (T/P)
6. Chee Sheng Fong (T/P)
7. Denise Criado Pereira de Souza - coordenadora prática (P)
8. Gayane Karapetyan (T/P)
9. Gérman Lugones (P)
10. José Kenichi Mizukoshi - coordenador teoria (T/P)
11. Julian Andres Munevar Cagigas (T/P)
12. Luís Henrique de Lima (T/P)
13. Maximiliano Ujevic Tonino (T/P)
14. Pedro Galli Mercadante (T/P)
15. Ronaldo Savioli Sumé Vieira (T/P)
16. Vilson Tonin Zanchin (T/P)
17. Vinícius Danilo Nonato Bezzon (P)
18. Wanius José Garcia da Silva (T/P)

Site original do curso no Moodle: “2020 – Fenômenos Térmicos”.

Site do curso no regime ECE no Moodle: “2020 – ECE Fenômenos Térmicos”

I. O curso

Após a suspensão das atividades didáticas na UFABC devido ao coronavírus, a disciplina de Fenômenos Térmicos, ofertada no primeiro quadrimestre de 2020, fica dividida em duas partes:

- 5 semanas de atividades já desenvolvidas de acordo com o cronograma original da disciplina (no site 2020 - Fenômenos Térmicos do Moodle)
- Retomada das atividades no formato Estudos Continuados Emergenciais (ECE), conforme resolução n. 239/2020 do ConsEPE.

O curso de Fenômenos Térmicos no formato ECE, por sua vez, será constituído de duas partes:

1. Atividades não-presenciais, realizadas de formas assíncrona (materiais acessíveis de forma offline) e síncrona (eventos online)

2. Assim que a universidade volte ao pleno funcionamento, haverá, dentro de 3 semanas, a realização de uma prova presencial (correspondente à prova P1 do cronograma original), de uma prova relativa ao assunto trabalhado no ECE e dos experimentos 3 e 4, com a entrega dos respectivos relatórios.

Estruturação do curso

Antes da suspensão, a disciplina foi conduzida de forma unificada, com todos os [professores](#) da disciplina seguindo um Plano de Ensino comum a todos: mesmos cronograma e avaliações (mesmas ferramentas e critérios), além do compartilhamento e gerenciamento do curso via Moodle, compartilhamento de monitores, entre outros itens.

Na modalidade ECE, como se trata de um regime excepcional, a unificação proposta originalmente terá algum relaxamento. No entanto, na medida do possível, todos os docentes devem seguir em comum:

- [Conteúdo programático](#)
- Cronograma de aulas, organizado aula a aula no Moodle, através de um **Roteiro de Estudos**, onde devem constar:
 - Aula offline (material assíncrono), de livre escolha do professor.
 - Informações para a realização da aula online. Escolha da plataforma e formato será de livre escolha do professor, seguindo o [cronograma de aulas online](#).* (* em anexo)
 - Discussão no Fórum do Moodle, indicação de textos, solicitação de atividades complementares, indicação de materiais suplementares, etc., de acordo com os critérios do professor.
- [Critérios de avaliação](#)

Estratégias de ensino

No roteiro de estudos, cada professor terá a liberdade de aplicar as próprias estratégias de ensino, desde que inclua em suas atividades pelo menos os dois primeiros itens, a saber, disponibilização/produção de material assíncrono e realização de aulas online.

Os materiais assíncronos correspondem a

- Produção de materiais próprios, como gravação de vídeoaulas
- Indicação de aulas gravadas por terceiros, como aulas da Khan Academy, Univesp, etc, a critério do professor.

Para as aulas síncronas, o professor terá a liberdade de escolher as suas estratégias de ensino. O objetivo fundamental nesta atividade é a interação em tempo real entre o professor e seus alunos. Para mediar esta interação, algumas ferramentas que podem ser utilizadas são:

- Chat do Moodle
- Ferramentas externas ao Moodle, como o Zoom, Google Meet, Jitsi Meet, etc., sempre de acordo com a preferência do professor e conveniência do aluno

Para todas essas atividades propostas, deve-se observar que elas sejam compatíveis com os equipamentos com que os alunos devem realizá-las, a saber, smartphone, tablet, notebook e desktop, independente do sistema operacional.

II. Conteúdo Programático

Objetivo Geral:

Rever e apresentar conceitos de hidrostática e hidrodinâmica. Rever conceitos de física térmica apresentados no ensino médio de maneira mais aprofundada e sistemática. Apresentar as leis da termodinâmica, a teoria cinética dos gases e aplicações destes fenômenos em máquinas térmicas. Apresentar uma introdução às práticas experimentais da física envolvendo e exemplificando os conceitos apresentados na parte teórica do curso.

Objetivo Específicos:

Adquirir conhecimento, intuição e habilidade matemática em situações físicas envolvendo:

- 1- Propriedades térmicas dos materiais e grandezas físicas significativas;
- 2- Processos de transferência de calor entre dois ou mais sistemas térmicos;
- 3- As leis da termodinâmica, suas implicações em fenômenos físicos e aplicações práticas;
- 4- Máquinas térmicas e sua avaliação em termos de potência útil, dissipação de calor e rendimento;
- 5- Grandezas termodinâmicas do ponto de vista atômico-molecular.
- 6 – Aspectos microscópicos e macroscópicos dos sistemas térmicos;
- 7- O conceito de Entropia e suas consequências.
- 8- Conceitos de mecânica dos fluídos: princípio de Pascal, empuxo e equação de Bernouilli.

Ementa:

Hidrostática e hidrodinâmica. Temperatura, calor e primeira lei da Termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Máquinas Térmicas; Entropia e segunda lei da Termodinâmica.

Principais Temas:

Tema 1

- Conceitos de mecânica dos fluídos [já ministrada de forma presencial]

- Conceito pressão [já ministrada de forma presencial]
- Conceito de energia [já ministrada de forma presencial]
- Teoria cinética dos gases [já ministrada de forma presencial]
- Conceito de temperatura (visão microscópica) [já ministrada de forma presencial]
- Teorema de equipartição da energia
- Aplicação dos conceitos ao gás diatômico com uma descrição microscópica.

Tema 2

- Lei zero da termodinâmica
- Expansão térmica de Sólidos e Líquidos [já ministrada de forma presencial]
- Conceito de calor e energia interna
- Conceito de calor específico e calor latente [já ministrada de forma presencial]
- Mecanismos de transferência de calor

Tema 3

- Trabalho
- Máquinas térmicas
- Primeira Lei da Termodinâmica
- Processos adiabáticos
- Segunda Lei da Termodinâmica
- Ciclo de Carnot
- Conceito de Entropia e revisar o conceito de Temperatura
- Processos reversíveis e irreversíveis
- Energia Livre
- Equação de difusão do calor

III. Critérios de Avaliação

Instrumentos de avaliação

A aprovação na disciplina está condicionada à realização das seguintes atividades avaliativas:

- **Uma prova presencial (P1)**, com a data a ser definida após o retorno das atividades regulares da universidade. A prova será composta por questões teóricas (3 questões) e de laboratório (1 questão), envolvendo somente os experimentos 1 e 2. A prova corresponde a 45% da avaliação final.
- Atividades que substituirão a nota da prova 2 (P2), inicialmente proposta. Essas atividades terão três instrumentos de avaliação:
 1. Tarefas, que correspondem à entrega da resolução dos problemas propostos pelo professor, aula a aula, utilizando-se o recurso "Tarefa" do Moodle. Esta atividade será individual terá contribuição de 40% para a P2.

- Um teste a ser realizado via Moodle, na semana 7 do calendário do ECE. O teste é individual e terá contribuição de 30% para a P2.
- Provinha presencial, abordando o conteúdo trabalhado nas sete semanas de ECE, com a data a ser definida após o retorno das atividades regulares da universidade. A provinha terá contribuição de 30% para a P2.

A nota de P2 corresponderá a 45% da avaliação final.

- Quatro relatórios de laboratório (R1-R4)**, cada um correspondendo a um experimento. A data limite para a entrega dos relatórios de cada turma deverá ser estabelecida pelo professor de laboratório daquela turma. A média dos relatórios corresponde a 9% da avaliação final.
- Quatro pré-experimentos de laboratório (PE1-PE4)**, sendo que cada um deles deverá ser realizado via Moodle **antes da realização do experimento**. A média dos pré-experimentos corresponde a 1% da avaliação final.
- A **prova substitutiva (PSUB)** só poderá ser feita por alunos que não fizeram a prova P1, com devida justificativa de falta (resolução ConsEPE 227). A data da PSUB está condicionada ao retorno à normalidade da universidade.

A PSUB cobrirá somente o conteúdo da prova P1.

Presença, nota e conceito final do curso

- Critérios de presença.** O curso exige presença mínima baseada nas atividades de avaliação presencial e atividades práticas. É exigido que o aluno:
 - Faça a prova P1
 - Cumpra 75% das tarefas
 - Realize o teste via Moodle
 - Faça a provinha
 - participe de pelo menos três experimentos**, com a realização dos pré-experimentos (no Moodle) e entrega dos respectivos relatórios.

Caso pelo menos uma dessas exigências não for satisfeita, o aluno não receberá os créditos da disciplina.

- Se o aluno satisfizer as três exigências acima, a média no curso é calculada pela expressão:

$$M = 0.9 (P1 + P2)/2 + 0.09 RM + 0.01 (PE1 + PE2 + PE3 + PE4)/4$$

onde:

P1: Prova 1

P2: Três atividades avaliativas que substituem a Prova 2

RM: Média sobre as três maiores notas dos relatórios dos 4 experimentos programados

PE1,...4: Pré-relatórios dos quatro experimentos.

- A transformação da média final em conceitos será **A > 8; 8 > B > 6.5; 6.5 > C > 5; 5 > D > 4; F < 4.**

Obs.: não haverá reaproveitamento de notas de laboratório de quadrimestres anteriores.

Processo de recuperação

- Haverá apenas uma **prova de recuperação (PREC)**, com a data a ser definida conforme a retorno à normalidade. A prova terá duração de até 4 horas e versará somente sobre todo o conteúdo da disciplina. Haverá questões teóricas e sobre os experimentos.
- Somente os alunos que obtiverem conceitos F ou D poderão fazer a prova de recuperação. Os alunos interessados deverão realizar a inscrição para fazer a prova. No momento oportuno, os procedimentos serão disponibilizados neste site do Moodle e comunicados via e-mail institucional.
- Nota final após a realização da prova de recuperação:

$$\mathbf{MREC = 0.4 M + 0.6 PREC}$$

onde M é a média das avaliações regulares (veja acima) e PREC a nota da prova de recuperação.

- A nota obtida na prova de recuperação substituirá a nota das provas. O núcleo docente definirá o novo conceito do aluno com base na **nova média ponderada** do aluno.
- O novo conceito será encaminhado pelo coordenador do curso para a Pró-Reitoria de Graduação para a devida atualização do histórico escolar do aluno.
- **Importante:** o conceito máximo que um aluno poderá obter após realizar a prova de recuperação será o conceito C.

IV. Execução

A execução do Plano de Ensino será gerenciada pelo site no Moodle. Além das informações acima, o site está organizado por tópicos, sendo que cada aula corresponde a um tópico, a ser desenvolvido dentro de uma semana, entre atividades síncronas, assíncronas e tarefas.

A estrutura de cada tópico de aulas ECE está organizado da seguinte forma, tomando como exemplo a primeira aula ECE

[ECE Aula 1] Aula 7 – Trabalho e Primeira Lei da Termodinâmica

- [Objetivos da aula de Primeira Lei da Termodinâmica](#)
- **Roteiros**

- Roteiro Profa. Ana Carolina
Aqui cada prof/Profa. desenvolve o seu próprio roteiro, obedecendo-se os critérios descritos no Plano de Ensino
- Roteiro Profa. Ana Melva
- ...

- **Tarefa 1**

Realização de uma determinada tarefa indicada pelo professor, que será entregue via Moodle.

Fenômenos Térmicos – BCJ0205 2020.1 (modalidade ECE)

Cronograma de execução das atividades online

Versão 09/04/2020

Livro-texto: Raymond A. Serway e John W. Jewett Jr., *Princípios de Física, Volume 2*, Thomson, 2006

	Teoria - segunda	Teoria - quarta
Semana 1 QII	20/04 Não haverá aulas online	22/04 – ECE Aula 1 Trabalho em processos termodinâmicos, 1.ª lei da termodinâmica; aplicações da 1.ª lei Seqs. 17.4 até 17.6
Semana 2 QI	27/04 – ECE Aula 2 Mecanismos de transferência de energia. Seç. 17.10	29/04 Não haverá aulas online
Semana 3 QII	04/05 – ECE Aula 3 Capacidades caloríficas molares de gases ideais, processos adiabáticos para gases ideais, equipartição da energia. Seqs. 17.7 até 17.9	06/05 Continuação da aula 3
Semana 4 QI	11/05 – ECE Aula 4 Máquinas térmicas e 2.ª lei da termodinâmica. Processos reversíveis e irreversíveis, máquina de Carnot. Seqs. 18.1 até 18.3	13/05 Não haverá aulas online
Semana 5 QII	18/05 – ECE Aula 5 Bombas de calor e refrigeradores, máquinas de combustão interna (ciclos de Otto e Diesel)*. Seç. 18.4 * Sears-Zemansky, Física 2, 12ª ed., Seq. 20.3	20/05 Continuação da aula 5
Semana 6 QI	25/05 – ECE Aula 6 Enunciado de Clausius da 2.ª lei, entropia, entropia e a 2.ª lei da termodinâmica. Seqs. 18.5 até 18.7	27/05 Não haverá aulas online
Semana 7 QII	01/06 – ECE Aula 7 Variações de entropia em processos irreversíveis, visão estatística da entropia*. Seç. 18.8 * Halliday, Vol. 2, 8.ª ed., Seq. 20.8	03/06– Continuação da aula 7. Fim das aulas online