

## Plano de Ensino para todas as turmas

Disciplina: Fenômenos Térmicos - BCJ0205

Período de aplicação: 12 semanas do QS

Professores: Antonio Alvaro Ranha Neves (coordenador); Germán Lugones; Paramita Barai, Vilson Tonin Zanchin.

Nos termos da Resolução ConsEPE 240/2020, que institui o QS, o presente plano será aplicado a todas as turmas de Fenômenos Térmicos ofertadas. Importante destacar que não há alterações na ementa da disciplina, seus objetivos e referências bibliográficas apresentadas, mas tão somente no cronograma da disciplina, na forma de apresentação da disciplina e nos critérios de avaliação.

O mapa de atividades abaixo ilustra o cronograma de aplicação, as atividades desenvolvidas e as ferramentas a serem utilizadas em cada uma das 12 semanas de aplicação do QS. O AVA escolhido pela equipe é o Moodle: <https://moodle.ufabc.edu.br/>.

O mapa de atividades abaixo tem os respectivos códigos para [Módulo].[Unidade].

### 1.0 - MECÂNICA DOS FLUIDOS

- 1.1 - Pressão
- 1.2 - Variação da pressão com a profundidade
- 1.3 - Medições de pressão
- 1.4 - Forças de empuxo e o princípio de Arquimedes
- 1.5 - Dinâmica dos fluidos
- 1.6 - Linhas de fluxo e a equação da continuidade para fluidos
- 1.7 - Equação de Bernoulli

### 3.0 - ENERGIA EM PROC. TÉRM.: A 1ª. LEI DA TERMODINÂMICA

- 3.1 - Calor e energia interna
- 3.2 - Calor específico
- 3.3 - Calor latente
- 3.4 - Trabalho e calor em processos termodinâmicos
- 3.5 - A Primeira Lei da Termodinâmica
- 3.6 - Algumas aplicações da Primeira Lei da Termodinâmica
- 3.7 - Calores específicos molares dos gases ideais
- 3.8 - Processos adiabáticos para um gás ideal
- 3.9 - Calores específicos molares e equipartição de energia
- 3.10 - Mecanismos de transferência de energia em processos térmicos

### 2.0 - TEMPERATURA E A TEORIA CINÉTICA DOS GASES

- 2.1 - Temperatura e a lei zero da termodinâmica
- 2.2 - Termômetros e escalas de temperatura
- 2.3 - Expansão térmica de sólidos e líquidos
- 2.4 - Descrição macroscópica de um gás ideal
- 2.5 - A teoria cinética dos gases
- 2.6 - Livre caminho médio (16.5 e 19.6 do Halliday, vol II, 8ª edição.)
- 2.7 - Distribuição das velocidades moleculares

### 4.0 - MÁQ. TÉRM., ENTROPIA E A 2ª. LEI DA TERMODINÂMICA

- 4.1 - Máquinas térmicas e a Segunda Lei da Termodinâmica
- 4.2 - Processos reversíveis e irreversíveis
- 4.3 - A máquina de Carnot
- 4.4 - Bombas de calor e refrigeradores
- 4.5 - Um enunciado alternativo da segunda lei
- 4.6 - Entropia
- 4.7 - Entropia e a segunda lei da termodinâmica
- 4.8 - Variação da entropia nos processos irreversíveis

Semana (período)	Data	Subunidade	Objetivos específicos	Atividades teóricas e recursos/ferramentas de EaD	Atividades práticas e recursos / ferramentas de EaD
1	22/09	1.1-1.5	Defina a pressão e suas unidades. Explicar a relação entre pressão e força. Definir a pressão manométrica e a pressão absoluta. Explicar vários métodos para medir a pressão. Compreenda o funcionamento dos barômetros de tubo aberto. Descreva em detalhes como os manômetros e barômetros operam. Estudo do princípio de Pascal. Descrever as aplicações do princípio de Pascal. Derivar relações entre as forças em um sistema hidráulico.	Aulas expositivas e encontros para discussão, via Moodle e ferramentas de ensino remoto. Com videoaulas, slides e links para textos a materiais disponíveis na internet.	Lista de exercícios e avaliações da plataforma Moodle.
1	24/09	1.4-1.5	Definir a força de empuxo. Princípio de Arquimedes do Estado. Descreva a relação entre densidade e o princípio de Arquimedes.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
2	29/09	1.6-1.8	Descrever as características do fluxo. Calcular taxa de fluxo. Descrever a relação entre taxa de fluxo e velocidade. Explicar as consequências da equação da continuidade para a conservação da massa. Explicar os termos da equação de Bernoulli. Explicar como a equação de Bernoulli está relacionada à conservação de energia. Descrever como derivar o princípio de Bernoulli da equação de Bernoulli. Realizar cálculos usando o princípio de Bernoulli. Descrever algumas aplicações do princípio de Bernoulli	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
3	06/10	2.1-2.2	Definir a temperatura e descreva-a qualitativamente. Explicar o equilíbrio térmico. Explicar a lei zero da termodinâmica. Descrever vários tipos diferentes de termômetros. Converter temperaturas entre as escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
3	08/10	2.3	Responder a perguntas qualitativas sobre os efeitos da expansão térmica. Resolver problemas envolvendo expansão térmica.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
3			Laboratório 1 – Calibração de um termistor	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
4	13/10	2.4-2.5	Aplicar a lei dos gases ideais a situações que envolvem pressão, volume, temperatura e número de moléculas de um gás. Usar a unidade de moles em relação ao número de moléculas, e massas molecular e macroscópicas. Explicar a lei dos gases ideais em	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.

			termos de moles, em vez de números de moléculas. Explicar as relações entre quantidades microscópicas e macroscópicas em um gás.		
4			Laboratório 2 - Lei dos Gases (Boyle-Mariotte)	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
5	20/10	2.6-2.7	Resolver problemas envolvendo a distância e o tempo entre as colisões de uma molécula de gás. Resolver problemas envolvendo a distribuição moleculares dos gases.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
5	22/10	3.1-3.3	Descrever as transições de fase e o equilíbrio entre as fases. Resolver problemas envolvendo calor latente. Resolver problemas de calorimetria envolvendo mudanças de fase.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
6	27/10	3.4-3.6	Definir um sistema termodinâmico, seu limite e seus arredores. Explicar as funções de todos os componentes envolvidos na termodinâmica. Definir o equilíbrio térmico e a temperatura termodinâmica. Definir um processo termodinâmico. Distinguir entre processos quase estáticos e não quase estáticos. Calcular as quantidades físicas, como calor transferido, trabalho realizado e energia interna para processos termodinâmicos. Ligar uma equação de estado a um sistema. Descrever o trabalho realizado por um sistema, transferência de calor entre objetos e energia interna mudança de sistema. Calcular o trabalho, a transferência de calor e a mudança interna de energia em um processo simples. Enunciar a primeira lei da termodinâmica e explicar como ela é aplicada. Explicar como a transferência de calor, o trabalho realizado e a mudança interna de energia estão relacionados em qualquer processo termodinâmico.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
6			Laboratório 3 - Calorimetria	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
7	03/11	3.7-3.9	Resolver problemas envolvendo transferência de calor de e para gases monoatômicos ideais cujos volumes são mantidos constantes. Resolver problemas semelhantes para gases ideais não monoatômicos com base no número de graus de liberdade de uma molécula. Definir a capacidade de calor de um gás ideal para um processo específico. Calcular o calor específico de um gás ideal para um processo isobárico ou isocórico. Explicar a diferença entre as capacidades de calor de um gás ideal e um gás real.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.

			Estimar a mudança no calor específico de um gás nas faixas de temperatura. Definir a expansão adiabática de um gás ideal. Demonstrar a diferença qualitativa entre expansões adiabáticas e isotérmicas.		
7	05/11	3.10	Explicar alguns fenômenos que envolvem transferência de calor condutiva, convectiva e radiativa. Resolver problemas nas relações entre transferência de calor, tempo e taxa de transferência de calor. Resolver problemas usando as fórmulas de condução e radiação.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
8	10/11	4.1-4.3	Definir processos reversíveis e irreversíveis. Enunciar a segunda lei da termodinâmica por meio de um processo irreversível. Descrever a função e os componentes de uma máquina térmica. Explicar a eficiência de um motor. Calcular a eficiência de um motor para um determinado ciclo de um gás ideal.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
9	17/11	4.3	Descrever o ciclo de Carnot com as funções de todos os quatro processos envolvidos. Descrever o princípio de Carnot e suas implicações.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
9	19/11	4.4	Descrever uma geladeira e uma bomba de calor e liste suas diferenças. Calcular os coeficientes de desempenho de refrigeradores simples e bombas de calor.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
10	24/11	4.5	Demonstrar a equivalência do princípio de Carnot e a segunda lei da termodinâmica. Comparar a segunda lei das declarações da termodinâmica de acordo com Kelvin e Clausius. Interpretar a segunda da termodinâmica via irreversibilidade.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
10			Laboratório 4 - Máquina térmica de efeito Seebeck		
11	01/12	4.6-4.7	Descrever o significado da entropia. Calcular a mudança de entropia para alguns processos simples. Interpretar o significado da entropia em escala microscópica.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
11	03/12	4.8	Calcular uma mudança na entropia para um processo irreversível de um sistema e contraste com a mudança na entropia do universo.	Idem ao anterior.	Idem ao anterior.
12	08/12		Semana de prazo para completar as atividades assíncronas de acordo com Resolução do QS, Anexo I item 9.e.		

**Critério de avaliação:** O conceito final do aluno será determinado pelas atividades na plataforma Moodle. Caso o aluno obtenha D ou F em seu conceito final, ele terá a oportunidade de realizar uma avaliação de Recuperação (de acordo com o cronograma do QS), que substituirá (se o conceito obtido for superior ao anterior). Todas as atividades terão uma janela mínima de uma semana

**Controle de presença:** Será realizado por meio de atividades semanais no Moodle, no qual os estudantes que realizarem as atividades/exercícios vinculados a cada aula teórica receberão presença.

**Atendimento aos alunos:** Os encontros com os alunos serão realizados em duas modalidades, de acordo com a grade horária da disciplina. Teremos aulas (síncronas ou assíncrona) de 2h, e encontros de (síncrono) de 1h. De acordo com o calendário serão 18 aulas e 12 encontros. Nas aulas teremos foco na apresentação e discussão do conteúdo de acordo com o cronograma de atividades acima, enquanto que nos encontros teremos problemas específicos das últimas aulas onde o foco será a lacuna daquela determinada turma.

**Estratégias didáticas:** web conferências e disponibilização de conteúdo, textos, áudios ou vídeos e outras formas diversas selecionadas pelos respectivos docentes.

**Atendimento aos discentes:** Os discentes que buscam esclarecimentos de dúvidas com o seu docente, poderá fazê-lo através da plataforma Moodle (assíncrona) ou mediante combinando um horário de atendimento compatível com os horários da disciplina para uma videoconferência (síncrona).

#### **Calendário de avaliações**

- Após a conclusão de cada aula (indicado no cronograma acima), teremos o prazo de uma semana para a entrega dos exercícios das respectivas unidades.
- Teremos também uma semana para a entrega de cada atividade de laboratório, disponibilizado na semana indicada no cronograma acima.
- Após concluir cada módulo, teremos 72 horas, a partir da sexta-feira para realizar a prova de 3 horas de duração.

Obs.: Este plano pode ser ajustado até ser ajustado até 1 (uma) semana antes da data limite para trancamento da disciplina.