

PLANO DE ENSINO

CÓDIGO	DISCIPLINA	NATUREZA	ANO
EPO-027	TERMODINÂMICA APLICADA	Obrigatória	2022

CARGA HORÁRIA	PRÉ-REQUISITO
60 h	Física II

PROFESSOR RESPONSÁVEL

Dr. Elio Thizay Magnavita Oliveira

EMENTA

Introdução. Conceitos fundamentais. Leis fenomenológicas. Propriedades das Substâncias Puras e Gases Perfeitos. Equações dos Gases Ideais. Calor e Trabalho. Aplicações da Primeira Lei da Termodinâmica. Energia Interna. Entalpia. Segunda Lei da Termodinâmica. Entropia. Relações Fundamentais da Termodinâmica. Irreversibilidade. Ciclos térmicos. Introdução à Condução. Condução Unidimensional em Regime Permanente. Condução em Regime Transiente. Problemas especiais.

OBJETIVO GERAL

Proporcionar condições adequadas de ensino para que o aluno do curso de Engenharia de Produção tenha uma compreensão formal adequada da Termodinâmica Aplicada e esteja preparado adequadamente para a continuidade de seus estudos em nível de pós-graduação. Ao final do curso o aluno deverá estar apto a desenvolver atividades profissionais ligadas à engenharia que se utilizem dos instrumentos oferecidos pela termodinâmica. Preparar para que o estudante adquira técnicas específicas para a resolução de problemas que serão apresentados ao longo do curso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Consolidar os princípios básicos da termodinâmica clássica;

- ✓ Desenvolver a capacidade para determinar as propriedades termodinâmicas de substâncias puras mediante o uso de equações de estado, diagramas e tabelas;
- ✓ Resolver problemas em sistemas abertos e fechados orientados a aplicações práticas típicas da engenharia.

METODOLOGIA

Para atender aos objetivos previstos, a metodologia adotada será:

- ✓ Abordagem expositiva (quadro e retro-projetor);
- ✓ Resolução de exercícios práticos com interação entre os alunos;
- ✓ Exposição de vídeos de ciclos termodinâmicos que demonstram o funcionamento dos equipamentos de motores de combustão interna e ciclos de refrigeração;
- ✓ Seminários e debates dos assuntos entre o professor e os colegas de turma;
- ✓ A sequência didática proposta sugere que a construção do conhecimento seja capaz de estabelecer uma relação de diálogo entre o professor e o aluno com a efetiva participação de todos. Para isso, são ofertadas atividades como pesquisas em grupos, debates, resolução de exercícios, seminários e exposição de vídeos de ciclos termodinâmicos que relacionam e contemplam os conteúdos teóricos vistos em sala de aula com o funcionamento dos equipamentos de motores de combustão interna, condensadores, evaporadores e trocadores de calor. Dessa forma o aluno compreende os conceitos das leis termodinâmicas e estabelece a relação entre a ciência e o mundo cotidiano.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Conceitos Introdutórios e Definições:

- 1.1- Usando a Termodinâmica;
- 1.2- Definindo Sistemas;
- 1.3- Descrevendo Sistemas e Seu Comportamento.

2. Energia e Primeira Lei da Termodinâmica:

- 2.1 - Revendo os Conceitos Mecânicos de Energia;
- 2.2 - Avaliando a Transferência de Energia por Meio do Trabalho;
- 2.3 - Energia de um Sistema;
- 2.4 - Transferência de Energia por Calor.

3. A Segunda Lei da Termodinâmica e Ciclos Termodinâmicos:

- 3.1 - Utilizando a Segunda Lei;
- 3.2 - Enunciados da Segunda Lei;
- 3.3 - Identificando Irreversibilidades;
- 3.4 - Aplicando a Segunda Lei a Ciclos Termodinâmicos;
- 3.5 - Ciclo de Carnot.

4. Utilizando a Entropia:

- 4.1 - A Desigualdade de Clausius;
- 4.2 - Definindo a Variação de Entropia;
- 4.3 - Obtendo Valores de Entropia;
- 4.4 - Variação de Entropia em Processos Internamente Reversíveis;
- 4.5 - Balanço de Entropia para Sistemas Fechados;
- 4.6 - Balanço de Entropia para Volumes de Controle.

5. Relações Fundamentais da Termodinâmica:

- 5.1 - Usando Equações de Estado;
- 5.2 - Relações Matemáticas Importantes;
- 5.3 - Calculando Variações de Entropia, Energia Interna e Entalpia;
- 5.4 - Outras Relações Termodinâmicas.

6. Máquinas Térmicas

- 6.1 - Ciclos Termodinâmicos;
- 6.2 – Refrigeração por Absorção de Amônia;
- 6.3 - Caldeiras;
- 6.4 - Turbinas;
- 6.5 - Cogeração.

AVALIAÇÃO

A avaliação será processual e contínua, e se dará a partir da observação e análise das atividades desenvolvidas na disciplina. Será realizada em três etapas, de acordo com as seguintes atividades:

1ª UNIDADE

Atividades	Nota máxima da atividade
Avaliação escrita individual	10,0
Total	10,0

2ª UNIDADE

Atividades	Nota máxima da atividade
Avaliação escrita individual	10,0
Total	10,0

3ª UNIDADE

Atividades	Nota máxima da atividade
Seminários	10,0
Total	10,0

REFERÊNCIA BÁSICA

CASTELLAN, Gilbert. **Fundamentos de Físico-Química**, Rio de Janeiro: LTC, 2008.

LAGEMANN, Virgílio. **Combustão em Caldeiras Industriais**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2016. [\(Biblioteca Virtual\)](#).

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

PIZZO, Sandro M. **Fundamentos da Termodinâmica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. [\(Biblioteca Virtual\)](#).

SOUZA, Zulcy de. **Plantas de Geração Térmica a Gás**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2014. [\(Biblioteca Virtual\)](#).

SONNTAG, R.E.; BORGNACKE, C. **Introdução à Termodinâmica para Engenharia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

REFERÊNCIA COMPLEMENTAR

CHAVES, Alaor. **Curso básico: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2007.

GARCIA, Roberto. **Combustíveis e Combustão Industrial**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013. ([Biblioteca Virtual](#)).

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. **Fundamentos de Física: gravitações, ondas e termodinâmica**, 8ª ed; Rio de Janeiro: LTC Editora 2009.

LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José. **Biocombustíveis: volumes 1 e 2**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012. ([Biblioteca Virtual](#)).

ROLLINS, John P. **Manual de Ar Comprimido e Gases**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. ([Biblioteca Virtual](#)).

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. Vol. 2. 2ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

TIPLER, Paul A; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas termodinâmicas**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.

YOUNG, Hugh D.;FREEDMAN, Roger A. **Física II: termodinâmica e ondas**, 12ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley 2008.

PERIÓDICOS ON-LINE/LINKS

Revista Brasileira de Energias Renováveis
<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/33810>

Portal de Periódicos CAPES/MEC
<http://www.periodicos.capes.gov.br/>