



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE
PLANO DE ENSINO*

* plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Portaria MEC 344, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020.

SEMESTRE 2021.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|-----------|--------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
| | | TEÓRICAS | PRÁTICAS | |
| EES7350** | TERMODINÂMICA I | 04 | 00 | 72 |

** plano a ser considerado equivalente, em caráter excepcional e transitório na vigência da pandemia COVID-19, à disciplina EES7350.

HORÁRIO

| TURMAS TEÓRICAS | TURMAS PRÁTICAS | MODALIDADE |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 04653 - 3.1010(2) 5.1010(2) | - | Ensino Remoto Emergencial |

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Rogério Gomes de Oliveira (rogerio.oliveira@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA |
|---------|--------------------|
| FQM7102 | Cálculo II |
| FQM7111 | Física B |

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Bacharelado em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

O conteúdo lecionado nessa disciplina é importante para o aluno compreender os processos de utilização e conversão de energia e para o aluno praticar a resolução problemas relacionados às ciências térmicas.

VI. EMENTA

Conceitos básicos. Propriedades termodinâmicas. Trabalho e Calor. Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica para um sistema e para um volume de controle.

VII. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Familiarizar o estudante com alguns conceitos básicos das ciências térmicas. Apresentar as propriedades e o comportamento das substâncias puras. Demonstrar como calcular o trabalho, a quantidade de calor transferido e a potência em processos térmicos. Demonstrar as leis de conservação de energia e massa. Demonstrar que a entropia total aumenta em todos os processos reais.

Objetivos Específicos:

Espera-se que os estudantes que completarem satisfatoriamente este curso, saibam:

- identificar a importância da temperatura, da pressão e da massa específica de uma substância pura, na realização de um processo;
- identificar os diferentes subsistemas de um sistema, indicando onde há trabalho ou transferência de calor ou ambos;
- identificar a fase e as propriedades desconhecidas de uma substância pura, a partir de um certo número de propriedades conhecidas;
- calcular o trabalho e a quantidade de calor transferido em um processo ou equipamento ideal;
- calcular com uma razoável precisão, o trabalho e a quantidade de calor transferido em um processo ou equipamento real;
- calcular o desempenho e a potência de uma máquina térmica simples, e de um refrigerador;
- identificar processos ou equipamentos impossíveis, por violarem a primeira ou a segunda lei da termodinâmica.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução ao estudo da Termodinâmica e princípio de operação de algumas máquinas térmicas e processos nessas máquinas.
- Propriedades das substâncias puras.
- Definição de trabalho e calor.
- Primeira Lei da Termodinâmica para uma massa de controle e para um volume de controle.
- Segunda Lei da Termodinâmica para uma massa de controle e para um volume de controle.

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A metodologia deve ser redefinida, especificando os recursos de tecnologias da informação e comunicação que serão utilizados para alcançar cada objetivo (preferencialmente na forma de uma matriz instrucional) (Art. 15 § 4º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020).

Todo material utilizado, como apresentações, *slides*, vídeos, referências, entre outros, deverá ser disponibilizado pelos professores posteriormente, garantindo o acesso do estudante a material adequado (Art. 15 § 3º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020).

Serão aplicadas diferentes metodologias de ensino remoto em ambiente virtual de aprendizagem, que incluirão:

- 1) a disponibilização de material de estudo em ambiente Moodle e indicação de *links* com material de estudo;
- 2) o diálogo através de fóruns no ambiente Moodle para que os alunos possam expressar suas dúvidas e tanto o professor quanto os demais alunos possam interagir para elucidar essas dúvidas;
- 3) aulas síncronas para elucidar dúvidas ou apresentar novos conteúdos;
- 4) indicação de material de leitura pelo professor com posterior esclarecimento de eventuais dúvidas que os alunos tenham sobre esse material.

X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo a 75% das mesmas.
- A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A nota será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{MF + REC}{2}$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

- **Avaliações**

Haverá três avaliações assíncronas (P_1 , P_2 e P_3). A média final (MF) será obtida a partir da média ponderada das três avaliações. P_1 terá peso 0,20, P_2 terá peso 0,35 e P_3 terá peso 0,45.

O exame de recuperação (REC) e eventuais avaliações substitutas serão assíncronas.

- **Registro de frequência**

Para as atividades síncronas, o aluno será considerado frequente se estiver presente no momento que o professor salvar a listas dos presentes na sala de encontro síncrono ou se o aluno acessar material de estudo indicado pelo professor, durante a semana da respectiva atividade síncrona, e através de link disponibilizado no moodle. Para as atividades assíncronas com visualização de vídeo, o aluno será considerado frequente se acessar o vídeo através de link disponibilizado pelo moodle durante prazo indicada no moodle. No caso de atividade com resolução de exercícios, o aluno será considerado frequente se resolver os exercícios e enviar as respostas para correção, dentro do prazo indicado.

Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97

O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá fazer o pedido à Chefia do Departamento de Energia e Sustentabilidade (EES), dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido de Nova Avaliação deve ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos (SID).

XI. CRONOGRAMA PREVISTO (Poderá haver alteração na proporção entre aulas síncronas e assíncronas, para melhor atender os objetivos da disciplina, e as alterações serão informadas com o máximo de antecedência possível, através do fórum em ambiente Moodle).

| AULA (semana) | DATA | ASSUNTO | CARGA SÍNCRONA (ha) | CARGA ASSÍNCRONA (ha) |
|---------------|-------------------------|--|---------------------|-----------------------|
| 1ª | 25/10/2021 a 30/10/2021 | Apresentação da disciplina e conceitos básicos das ciências térmicas.. | 2 | 2 |
| 2ª | 1/11/2021 a 6/11/2021 | Conceitos básicos das ciências térmicas e propriedades das substâncias puras. | 1 | 3 |
| 3ª | 8/11/2021 a 13/11/2021 | Propriedades das substâncias puras. | 1 | 3 |
| 4ª | 15/11/2021 a 20/11/2021 | 1ª avaliação. Revisão. | 2 | 2 |
| 5ª | 22/11/2021 a 27/11/2021 | Trabalho e calor | 2 | 3 |
| 6ª | 29/11/2021 a 4/12/2021 | Trabalho, calor e 1ª Lei da termodinâmica. | 2 | 4 |
| 7ª | 6/12/2021 a 11/12/2021 | 1ª Lei da termodinâmica. | 0 | 6 |
| 8ª | 13/12/2021 a 18/12/2021 | Revisão e 2ª avaliação. | 2 | 3 |
| 9ª | 31/01/2022 a 5/02/2022 | Revisão. 2ª Lei da termodinâmica | 2 | 3 |
| 10ª | 7/02/2022 a 12/02/2022 | 2ª Lei da termodinâmica | 2 | 3 |
| 11ª | 14/02/2022 a 19/02/2022 | 2ª Lei da termodinâmica e a propriedade entropia | 2 | 3 |
| 12ª | 21/02/2022 a 26/02/2022 | 2ª Lei da termodinâmica, a propriedade entropia e a 1ª Lei para volumes de controle. | 2 | 3 |
| 13ª | 28/03/2022 a 05/03/2022 | 1ª e 2ª Lei para volumes de controle. | 2 | 3 |
| 14ª | 07/03/2022 a 12/03/2022 | 2ª Lei para volumes de controle e revisão. | 2 | 3 |
| 15ª | 14/03/2022 a | 2ª avaliação. | 0 | 4 |

| | | | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|--|--|
| | 19/03/2022 | | | |
| 16 ^a | 21/03/2022 a 26/03/2022 | Exame de recuperação (Rec). | | |

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2021.1

| DATA | |
|------------|---|
| 28/10/2021 | Dia do Servidor Público (Lei nº 8.112 – art. 236) |
| 15/11/2021 | Proclamação da República |
| 28/02/2021 | Carnaval – Ponto Facultativo |
| 01/03/2021 | Carnaval |
| 02/03/2021 | Quarta-feira de cinzas (Ponto Facultativo até 14 horas) |

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA***

1. TARDIOLI, P. W. **Termodinâmica para Engenharia: Um curso Introdotório**. São Carlos:UAB-UFSCar, 2013. Disponível em http://livresaber.sead.ufscar.br:8080/jspui/bitstream/123456789/2703/1/EA_Tardioli_Termodinamica.pdf, último acesso em 04/08/2020.
2. SCHÜRHAUS, P. **Termodinâmica**. União da Vitória:Centro Universitário de União da Vitória, 2007. Disponível em <http://engmadeira.yolasite.com/resources/Termodin%C3%A2mica.pdf>, último acesso em 04/08/2020.
3. BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard Edwin. **Apêndice A - Fundamentos da termodinâmica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. Disponível em <https://www.blucher.com.br/termo>, último acesso em 04/08/2020.
4. BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard Edwin. **Apêndice B - Fundamentos da termodinâmica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. Disponível em <https://www.blucher.com.br/termo>, último acesso em 04/08/2020.
5. BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard Edwin. **Apêndice D - Fundamentos da termodinâmica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. Disponível em <https://www.blucher.com.br/termo>, último acesso em 04/08/2020.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard Edwin. **Apêndice D - Fundamentos da termodinâmica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
2. ÇENGEL, Y.A.; BOLES, M.A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre:AMGH, 2013. 1018 p.
3. BASTOS, A.C.L.M; RODRIGUES, E.M.S.; SOUZA; J.P.I. **Físico-Química**. Belém:UFPA, 2011. Disponível em https://livroaberto.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/145/1/Livro_FisicoQuimica.pdf, último acesso em 04/08/2020.

*** A bibliografia principal das disciplinas deverá ser pensada a partir do acervo digital disponível na Biblioteca Universitária, como forma de garantir o acesso aos estudantes, ou, em caso de indisponibilidade naqueles meios, deverão os professores disponibilizar versões digitais dos materiais exigidos no momento de apresentação dos projetos de atividades aos departamentos e colegiados de curso. (Art. 15 § 2º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020)

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em ___/___/___

Presidente do Colegiado: