



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Mecânica



## PLANO DE ENSINO

Em caráter excepcional e transitório, para substituição do ensino presencial pelo ensino não presencial, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus (COVID-19), em atenção à Portaria MEC Nº 544, de 16 de junho de 2020, e à Resolução Normativa Nº 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020.

### EMC5418 – Termodinâmica Aplicada

#### 1) Identificação

Carga horária: 54 horas-aula teóricas.  
Turma(s): 04203A/05214A  
Nome do professor: António Fábio Carvalho da Silva  
e-mail: antonio.fabio@ufsc.br  
Período: 1º semestre de 2020

#### 2) Cursos

203 Engenharia Mecânica  
214 Engenharia de Produção Mecânica

#### 3) Requisitos

EMC5405

#### 4) Ementa

Energia disponível, trabalho reversível e irreversibilidade; disponibilidade e eficiência de acordo com a segunda lei da termodinâmica; equação do balanço de exergia. Ciclos de potência; cogeração; ciclos motores e ciclos de refrigeração. Considerações gerais e misturas de gases perfeitos; misturas compostas por gases e um vapor; primeira lei da termodinâmica aplicada às misturas de gás e vapor; processo de saturação adiabática; temperaturas de bulbo úmido e de bulbo seco; carta psicrométrica. Combustíveis e o processo de combustão; entalpia de formação; aplicação da primeira lei da termodinâmica em reações químicas; entalpia, energia interna de combustão e calor de reação; temperatura adiabática de chama; terceira lei da termodinâmica e entropia absoluta; aplicação da segunda lei da termodinâmica em reações químicas; células combustíveis; processos reais de combustão.

#### 5) Objetivos

Geral:

Aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina Fundamentos da Termodinâmica aos campos mais relevantes e frequentes da atividade de um engenheiro mecânico na área da Termodinâmica.

Específicos:

1. Conhecer e avaliar os ciclos mais importantes de produção de potência.
2. Conhecer e avaliar o ciclo básico de refrigeração por compressão de vapores e suas variações com múltiplos estágios.
3. Conhecer e calcular as propriedades da mistura ar-vapor d'água e os processos usuais envolvidos no condicionamento de ar.
4. Aplicar a primeira lei da Termodinâmica a processos de combustão.
5. Compreender o conceito de Exergia e aplicá-lo na avaliação de alguns processos simples.

## **6) Conteúdo Programático**

**6.1** Ciclos de potência a gás. Ciclos Otto, Diesel e Brayton. [9 horas-aula]

**6.2** Ciclos de potência a vapor e combinados. Ciclo de Rankine com reaquecimento e regeneração. Cogeração e ciclos combinados. [9 horas-aula]

**6.3** Ciclos de refrigeração. Sistemas de refrigeração em múltiplos estágios. [6 horas-aula]

**6.4** Mistura de ar e vapor d'água e a carta psicrométrica. Processos de condicionamento de ar. [6 horas-aula]

**6.5** Reações químicas. Primeira lei para sistemas reagentes. Temperatura de chama adiabática. Exergia, definição e aplicações [10 horas-aula]

### **Observações:**

- a) Na carga horária atribuída a cada item do Conteúdo Programático estão computadas a carga horária que o aluno deve despender nas aulas assíncronas e nas aulas síncronas.
- b) As atividades avaliativas demandarão 14 horas-aula (incluindo a Recuperação), integralizando as 54 horas-aula da disciplina.

## **7) Metodologia**

A disciplina será oferecida por meios síncronos e assíncronos. Aulas serão gravadas e disponibilizadas no YouTube aos alunos matriculados na disciplina. Os alunos receberão pela plataforma Moodle os links para essas aulas ao longo do curso. As aulas síncronas terão por objetivo sanar as dúvidas originadas nas aulas assíncronas e as originadas na solução dos exercícios recomendados. Estas aulas síncronas serão realizadas no horário das aulas, todas as terças-feiras, às 13h30, com duração estimada de 60 minutos, ou maior caso necessário, exceto nas semanas em que ocorrerem as avaliações.

## **8) Avaliação**

Ocorrerá através de 5 (cinco) avaliações online, que se constituirão na solução de exercícios, ao final de cada item do conteúdo programático. A cada avaliação será atribuída uma nota de zero a dez e a Média Final (MF) da disciplina será a média aritmética dessas avaliações.

O enunciado das avaliações será disponibilizado no Moodle em dia pré-estabelecido, no horário da aula, e devolvidos via Moodle. A duração da avaliação será de 100 minutos (duas horas-aula). Durante esse período o professor permanecerá online no Moodle para esclarecer eventuais dúvidas na interpretação das questões.

Espera-se que o aluno trabalhe individualmente na solução dos problemas da avaliação, com a consulta livre ao material do MOODLE.

Para ser aprovado, além do requisito da nota, o aluno deverá ter frequência igual a superior a 75%, que será aferida pela participação nas atividades síncronas.

Conforme parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média final no período (MF) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre (REC), sendo a nota final (NF) calculada conforme parágrafo 3º do artigo 71 desta resolução, ou seja:  $NF = (MF + REC) / 2$ .

## 9) Cronograma

1. As aulas síncronas serão realizadas nas terças feiras, com início às 13h30 e duração estimada de uma hora. Serão realizadas todas as terças-feiras, com exceção daquelas datas em que haverá avaliação.
2. As avaliações ocorrerão em 15/09, 06/10, 27/10, 17/11 e 08/12. As avaliações serão online e sem supervisão. As questões estarão disponíveis às 13:30 e as respostas, na forma de um texto escaneado, ou fotografado, deverão ser entregues no MOODLE (por upload) até às 15:10.
3. A Prova de Recuperação ocorrerá no dia 15/12, com duração de 4 horas-aula, em horário a combinar com os alunos.

## 10) Bibliografia Básica

Videoaulas gravadas pelo professor, sediadas no YouTube, com link disponibilizado no Moodle.

## 11) Bibliografia Complementar

Y.A. ÇENGEL, M.A. BOLES, *Termodinâmica*, 7ª Ed., McGraw-Hill, 2013. (ou Edições anteriores)

G.J. Van WYLEN, R.E. SONNTAG, C. BORGNAKKE, *Fundamentos da Termodinâmica*, Editora Edgard Blücher, 6ª Edição, 2003.