



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.

EMC5432 – Estudos Experimentais em Máquinas e Sistemas Térmicos

1) Identificação

Carga horária: 54 horas-aula, das quais 36 horas-aula teóricas e 18 horas-aula práticas.

Turma: 10203

Nome do professor: Edson Bazzo, e.bazzo@ufsc.br

Período: 1º semestre de 2020

2) Curso

203 Engenharia Mecânica

3) Requisitos

Engenharia Mecânica (203): EMC5405

4) Ementa

Análise teórica e experimental de máquinas e sistemas térmicos e fenômenos associados, subsidiada por estudos de casos e levantamento de dados em campo: funcionamento e operação de turbinas a gás e de motores de combustão interna; ensaios e avaliação de motores em bancada dinamométrica; aspectos econômicos e ambientais na combustão de carvão, óleo, gás natural e/ou biomassa; geração distribuída e ciclos de cogeração; levantamento de dados experimentais e cálculo da eficiência energética de motogeradores, microturbinas, caldeiras e turbinas a vapor, trocadores de calor e/ou máquinas de refrigeração por absorção.

5) Objetivos

Geral:

Capacitar o aluno na aplicação dos fundamentos da termodinâmica e na realização de experimentos, com foco em motores a combustão interna, motogeradores, microturbinas, unidades geradoras de vapor, turbinas a vapor, ciclos de cogeração e máquinas de refrigeração por absorção.

Específicos:

1. Capacitar o aluno a analisar problemas de complexidade básica, com foco no levantamento e processamento de dados de campo.

2. Capacitar o aluno sobre procedimentos de medição e análise de desempenho de máquinas e/ou sistemas térmicos em operação.

6) Conteúdo Programático

6.1. Contextualização [6 horas-aula]

6.1.1. Noções gerais sobre máquinas térmicas, ciclos termodinâmicos e sistemas de cogeração.

6.1.2. Revisão dos fundamentos básicos da combustão.

6.2. Análise experimental de máquinas e sistemas térmicos [28 horas-aula]

6.2.1. Estudo de casos envolvendo levantamento de dados e análise do desempenho de caldeiras do tipo flamotubular e aquotubular em operação.

6.2.2. Estudo de casos envolvendo levantamento de dados e análise do desempenho de turbinas a vapor de plantas termoelétricas existentes.

6.2.3. Estudo de caso envolvendo levantamento de dados e análise do desempenho de motores de combustão interna em bancada dinamométrica.

6.2.4. Estudo de caso envolvendo levantamento de dados e análise do comportamento térmico de queimadores porosos (eficiência de radiação, limites de estabilidade e velocidade de chama).

6.2.5. Estudos de casos em equipamentos térmicos de plantas industriais, envolvendo a queima de combustíveis renováveis e não renováveis, quando pertinente.

Obs.: As atividades práticas correspondem a um total de 20 horas-aula, reservadas para levantamento de dados e defesas de relatórios.

7) Metodologia

Os aspectos teóricos da disciplina serão abordados ao longo do semestre em aulas síncronas com o auxílio de slides e vídeos didáticos disponíveis na internet, assim como através de leitura e discussão de textos pertinentes. As aulas síncronas ocorrerão sempre no horário oficial, em dias e horários indicados no cronograma da disciplina.

As aulas práticas serão realizadas no modo não presencial, na medida do possível, com a participação de engenheiros especialistas, especialmente convidados a fazer um breve relato do sistema proposto, oportunidade em que serão repassados aos alunos dados relevantes de operação para posterior processamento computacional e análise de resultados. Ao menos um estudo de caso será objeto de defesa individual no modo síncrono.

8) Avaliação

O aluno deverá entregar quatro trabalhos escritos ou memoriais descritivos dos experimentos realizados (T), incluindo defesa individual de pelo menos um dos trabalhos realizados. A média final (MF) será calculada pela média ponderada destas avaliações com pesos 1, 5, 2 e 2, respectivamente, ou seja:

$$MF = (T1 \times 1 + T2 \times 5 + T3 \times 2 + T4 \times 2) / 10$$

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 quintas-feiras, entre 13h30min e 16h00min. O aluno receberá o programa detalhado da disciplina logo no início das aulas, incluindo calendário de atividades para cada dia ao longo do semestre contendo as aulas teóricas e aulas práticas no modo não presencial.
2. As aulas práticas no modo não presencial propostos no item 6.2 serão definidas no decorrer do semestre, de acordo com o número de alunos matriculados na disciplina.
3. As defesas dos trabalhos entregues serão realizadas de modo individual em horário a combinar no decorrer do semestre letivo. Não serão realizadas avaliações assíncronas.

10) Bibliografia Básica

1. E. Bazzo, Notas de Aula sobre Máquinas Térmicas, Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, 2020.

Obs.: As notas de aula serão disponibilizadas na forma de slides, textos e/ou vídeos através do Moodle.

11) Bibliografia Complementar

1. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Daisie D. Boettner, Margaret B. Bailey, Princípios de Termodinâmica para Engenharia, LTC, 8ª Ed. 2017.
2. A.Y. Çengel, M.A. Boles, Thermodynamics: an engineering approach, McGraw Hill Co., 8ª Ed. 2015.
3. E. Bazzo, Geração de vapor, Ed. UFSC, Florianópolis, 1996.