



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.

EMC 5410 – Laboratório de Ciências Térmicas

1) Identificação

Carga horária: 36 horas-aula, das quais: Teóricas: 10 horas-aula, Práticas: 26 horas-aula.
Turma(s): 5203B, 5203C, 6214A, 6214B
Professor: Saulo Güths, Email: saulo@lmpt.ufsc.br
Período: 1º semestre de 2020

2) Cursos

203 Engenharia Mecânica
214 Engenharia de Produção Mecânica

3) Requisitos

Engenharia Mecânica (203): EMC5405 - Fundamentos da Termodinâmica
Engenharia de Produção Mecânica (214): EMC5405 - Fundamentos da Termodinâmica

4) Ementa

Medição de grandezas físicas como temperatura, pressão, fluxo de calor, velocidade e vazão. Estudo e execução de experimentos em termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor. Execução de balanços de energia, avaliação de rendimentos, contato com equipamentos diversos.

5) Objetivos

Geral:

Apresentar sistemas de medição de grandezas físicas na área de Ciências Térmicas e os fenômenos envolvidos.

Específicos:

1. Apresentar os conceitos fundamentais dos sistemas de medição e fenômenos físicos envolvidos
2. Capacitar o aluno a realizar medições e análise de sistemas na área de Ciências Térmicas

6) Conteúdo Programático

- 6.1. Conceitos básicos [10 horas-aula]
 - 6.1.1 Conceitos básicos de erro e incerteza de medição
 - 6.1.2 Conceitos básicos de sistemas de medição de vazão
 - 6.1.3 Conceitos básicos de sistemas de medição de temperatura e pressão
 - 6.1.4 Conceitos básicos de sistemas termodinâmicos
 - 6.1.5 Conceitos básicos da transferência de calor radiante
 - 6.1.6 Conceitos básicos de sistemas de medição de sinais e controle

- 6.2. Experimentos em Ciências Térmicas [24 horas-aula]
 - 6.2.1. Medição de vazão e de empuxo;
 - 6.2.2. Medição de vazão com Tubo de Venturi;
 - 6.2.3. Medição de velocidade e de vazão com Tubo de Pitot
 - 6.2.4. Medição de perda de carga em tubulações e em acessórios;
 - 6.2.5. Montagem de um sistema de aquisição de sinais;
 - 6.2.6. Medição de temperaturas com termopares e termistores
 - 6.2.7. Medição da pressão de vapor
 - 6.2.8. Medição da transferência de calor por condução radial.
 - 6.2.9. Medição da transferência de calor em aletas
 - 6.2.10. Medição da transferência de calor por ondas curtas e ondas longas
 - 6.2.11. Medição da força de sustentação e arraste em túnel de vento

7) Metodologia

Os conceitos teóricos serão intercalados com os experimentos, obedecendo as diretrizes a seguir:

- As atividades assíncronas serão disponibilizadas através do MOODLE, com o suporte de material de apoio em meio digital.
- Haverá 5 aulas síncronas, nas datas descritas no cronograma, com o objetivo de sanar dúvidas.
- As aulas síncronas ocorrerão sempre no horário oficial da disciplina, mas somente nos dias e horários indicados no Cronograma da disciplina.
- O link para as aulas síncronas será fornecido no MOODLE.
- As aulas práticas serão realizadas de forma não presencial, assíncronas da seguinte forma: Os experimentos serão realizados no laboratório e filmados e os dados obtidos serão disponibilizados juntamente com um roteiro. O aluno deverá elaborar um relatório individual para cada experimento e postar no MOODLE.
- Atendimento individual para sanar dúvidas ocorrerá em encontros síncronos, nas datas e formas descritas no MOODLE.

8) Avaliação

- A frequência será mensurada de duas formas:
 1. Mediante o número total de presença nas aulas síncronas (PS), registradas pelo aluno no MOODLE, e
 2. Mediante a duração total dos acessos às atividades assíncronas (DT, em minutos), registrado no sistema MOODLE.A frequência total (P) será calculada da seguinte forma:

$$P = PS + DT/120$$

Para ser aprovado, além do requisito da nota, o aluno deverá ter uma frequência total igual ou superior a 6 pontos.

Para ter direito a prova REC, o aluno deverá ter atingido um mínimo de 6 pontos de frequência (P).

- A avaliação ocorrerá através de dois critérios: nota média das tarefas/relatórios (T) e frequência total (P) calculada conforme item anterior. A média final (MF) será calculada pela média ponderada destas avaliações com pesos 6 e 4, ou seja:

$$MF = (T \times 6 + (P/8) \times 4) / 10$$

Para ser aprovado o aluno deverá atingir uma média final (MF) maior ou igual a 6 e ter atingido um mínimo de 6 pontos de frequência (P).

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: $NF = (MF + REC) / 2$.

A prova REC será de forma não presencial (online), individual, oral e ocorrerá no horário da aula da disciplina.

9) Cronograma

As aulas síncronas serão realizadas nos horários da disciplina nos seguintes dias:

- Turmas 5203B e 6214A
 - 02 setembro
 - 23 setembro
 - 14 outubro
 - 05 outubro
 - 25 outubro
- Turmas 5203C e 6214B-
 - 02 setembro
 - 24 setembro
 - 15 outubro
 - 06 outubro
 - 26 outubro
 - 17 dezembro

A entrega das tarefas/relatórios terá data limite de 15 dias após postagem. A postagem assim como a entrega será no sistema MOODLE.

A avaliação de recuperação (REC) ocorrerá nas seguintes datas

- Turmas 5203B e 6214A: 16 dezembro
- Turmas 5203C e 6214B: 17 dezembro

10) Bibliografia Básica

Serão disponibilizados vídeo aulas e arquivos que suprirão as necessidades bibliográficas dos alunos, incluindo as seguintes apostilas:

Guths, Saulo, Instrumentação em Ciências Térmicas. Curso de Graduação em Engenharia

Mecânica, UFSC, 2020. Disponível em: <http://www.labtermo.ufsc.br/publica/apostInstrum.pdf>

Guths, Saulo, Medição de Velocidade de Escoamentos com Tubo de Pitot. Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, 2020. Disponível em:

<http://www.labtermo.ufsc.br/publica/apostInstrum.pdf>

Guths, Saulo, Medição de Vazão. Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, 2020.

Disponível em: <http://www.labtermo.ufsc.br/publica/ApostMedVaz.pdf>

11) Bibliografia Complementar

- Fox, W.R. & McDonald, A.T., Introdução à Mecânica dos Fluidos, Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro
- Incropera, F.P., de Witt, D.P., Fundamentos da transferência de calor e massa, John Wiley & Sons,
- Kreith, F., Princípios de transmissão de calor, Ed. Edgard Blucher
- Celso Pohlmann Livi, Fundamentos de Fenômenos de Transporte, Editora LTC.