



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Pró-Reitoria de Graduação
End: Av Antônio Carlos, 6627 – Reitoria – 6º andar
CEP: 31270-901 – Belo Horizonte – MG
Fone: 3409-4056 / 4057 - E-mail: diretoriaacademica@prograd.ufmg.br

PLANO DE ENSINO – ENSINO PRESENCIAL

DEPARTAMENTO: Engenharia Mecânica (DEMEC)				
TÍTULO DA ATIVIDADE ACADÊMICA CURRICULAR Análise Experimental de Sistemas de Refrigeração	CÓDIGO: EMA112	CARGA HORÁRIA		
		Teórica	Prática	Total
		30	0	30
NATUREZA () OBRIGATÓRIA (x) OPTATIVA		NÚMERO DE VAGAS:		
PRÉ-REQUISITOS: EMA183-DIG - TERMODINAMICA FUNDAMENTAL; EMA094-DIG - TRANSMISSAO DE CALOR				
PROFESSOR(A): Prof. Dr. Hélio Augusto Goulart Diniz				
HORÁRIO: Segundas-feiras 17h-18h40.				
EMENTA Análise Experimental de Sistemas de Refrigeração e Aquecimento envolvendo as disciplinas básicas de Termodinâmica e Transferência de Calor e Massa. Estudos teóricos e experimentais de sistemas de refrigeração e aquecimento por compressão de vapor. Aplicação de propriedades termodinâmicas e de transporte de fluidos primários e secundários em sistemas térmicos.				
OBJETIVOS Analisar criticamente dados experimentais de máquinas de refrigeração e bombas de calor. Investigar criticamente fenômenos físicos relacionados com Termodinâmica e Transferência de Calor e Massa. Analisar características operacionais de equipamentos de sistemas de refrigeração e aquecimento. Realizar análises de incertezas das medições obtidas pela instrumentação aplicada nos experimentos dos bancos de dados. Realizar análises energética, exergética, ambiental e econômica de sistemas de refrigeração e bombas de calor. Aplicar recursos computacionais para resolução de problemas de Engenharia Térmica. Desenvolver técnicas de pesquisa e redação científica na área de Engenharia Térmica.				
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO A disciplina contempla a análise crítica de bancos de dados de máquinas de refrigeração e bombas de calor. O conhecimento básico de Termodinâmica e de Transferência de calor e massa é aplicado para a realização de análises energética, exergética, ambiental e econômica. São abordados o projeto básico de trocadores de calor, as trocas térmicas realizadas pelos equipamentos do sistema e o desempenho operacional dos componentes do sistema.				
Tópico 1 – Apresentação da disciplina ➤ Objetivos Apresentar o plano de ensino, o cronograma da disciplina e software aplicado. Orientação sobre a redação de um artigo baseado em revisão da literatura especializada ou aplicação de sistemas térmicos. ➤ Estratégias de ensino-aprendizagem ▪ Aula expositiva - 2 x 50 min - 100 min.			CH 2 h	
Tópico 2 – Apresentação do software de tratamento de dados ➤ Objetivos Apresentar as principais ferramentas do software de tratamento de dados. ➤ Estratégias de ensino-aprendizagem ▪ Aula expositiva - 2 x 50 min - 100 min.			CH 2 h	
Tópico 3 – Ciclo de refrigeração (Termodinâmica) ➤ Objetivos Montar o ciclo de refrigeração de uma máquina ar-ar. Análise de banco de dados experimentais. Análise da bancada experimental.			CH 4h	



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Graduação

End: Av Antônio Carlos, 6627 – Reitoria – 6º andar

CEP: 31270-901 – Belo Horizonte – MG

Fone: 3409-4056 / 4057 - E-mail: diretoriaacademica@prograd.ufmg.br

<p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aula expositiva - 4 x 50 min - 200 min.	
<p>Tópico 4 – Análise térmica de um compressor (Transferência de calor)</p> <p>➤ Objetivos</p> <p>Estimar a perda térmica de um compressor semi-hermético de uma máquina de refrigeração. Análise de banco de dados experimentais.</p> <p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aula expositiva - 4 x 50 min - 200 min.▪ Entrega do 1º trabalho computacional.	CH 4h
<p>Tópico 5 – Análise térmica de um evaporador de uma máquina ar-ar (Termodinâmica)</p> <p>➤ Objetivos</p> <p>Estimar a potência térmica de um evaporador do tipo comercial tubos aletados.</p> <p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aula expositiva - 2 x 50 min - 100 min.	CH 2h
<p>Tópico 6 – Análise dos ciclos de refrigeração de bombas de calor (Termodinâmica)</p> <p>➤ Objetivos</p> <p>Montar o ciclo de refrigeração de uma bomba de calor.</p> <p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aula expositiva - 4 x 50 min - 200 min.▪ Entrega do 2º trabalho computacional.	CH 4h
<p>Tópico 7 – Análise térmica de um evaporador solar de uma bomba de calor (Transferência de calor)</p> <p>➤ Objetivos</p> <p>Estimar as trocas de calor de um evaporador de uma bomba de calor solar. Análise da bancada experimental.</p> <p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aula expositiva - 4 x 50 min - 200 min.	CH 4h
<p>Tópico 8 – Análise térmica de um condensador coaxial de uma bomba de calor (Transferência de calor)</p> <p>➤ Objetivos</p> <p>Estimar a carga térmica de um condensador coaxial de uma bomba de calor. Análise da bancada experimental.</p> <p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aula expositiva - 2 x 50 min - 100 min.▪ Entrega do 3º trabalho computacional.▪ Prova escrita sem consulta - 2 x 50 min - 100 min.	CH 4h
<p>Tópico 9 – Apresentação dos artigos.</p> <p>➤ Objetivos</p> <p>Apresentação dos artigos da literatura especializada.</p> <p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aula expositiva - 2 x 50 min - 100 min.	CH 2 h
<p>Tópico 10 – Exame Final.</p> <p>➤ Objetivos</p> <p>Exame Final para os alunos que não alcançaram 60 pontos na disciplina.</p> <p>➤ Estratégias de ensino-aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Prova Exame Final escrita sem consulta - 2 x 50 min - 100 min.	CH 2 h
<p>METODOLOGIA</p> <p>O docente da disciplina fará uso da análise de bancos de dados experimentais por meio de aulas expositivas e utilização de softwares de tratamento de dados numéricos. Será disponibilizado material explicativo das aulas expositivas com a</p>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Graduação

End: Av Antônio Carlos, 6627 – Reitoria – 6º andar

CEP: 31270-901 – Belo Horizonte – MG

Fone: 3409-4056 / 4057 - E-mail: diretoriaacademica@prograd.ufmg.br

apresentação de tópicos da teoria de Termodinâmica e de Transferência de Calor relacionados com os problemas físicos retratados pelos bancos experimentais. Os discentes desenvolverão trabalhos computacionais como atividade extraclasse, apresentarão um artigo desenvolvido por eles na área de Engenharia Térmica e farão duas provas sem consulta.

ESTRATÉGIAS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os trabalhos computacionais, a prova e a apresentação do artigo desenvolvido serão avaliados com um total de 100 pontos. Os alunos precisam obter 60 pontos para aprovação. Os discentes devem ter também 75% de presença nas aulas. Serão avaliados nos trabalhos computacionais: a qualidade da escrita, a revisão de literatura, a aplicação de metodologia experimental, a análise crítica dos resultados e as conclusões pertinentes aos experimentos. Os trabalhos computacionais deverão ser entregues a cada 15 dias. Para os alunos que não obtiverem nota suficiente para aprovação, terão como exame final uma prova escrita dos tópicos relacionados com a teoria dos fenômenos físicos envolvidos nas práticas.

TECNOLOGIAS DIGITAIS UTILIZADAS

A disciplina será lecionada presencialmente com auxílio de notebook e data show. O docente também conta com softwares para tratamento de dados.

BIBLIOGRAFIA

➤ Bibliografia Básica

Stoecker, W.F e Saiz Jabardo, J. M. Refrigeração Industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

Incropera, F.P., Dewitt, D. P, Bergman, T. L. e Lavine, A. S. Fundamentals of Heat and Mass Transfer, sixth edition. John Wiley and Sons, Hoboken, 2007.

Yunus A. Çengel, Michael A. Boles. Termodinâmica, 7ª edição. McGraw-Hill, bookman, AMGH, 2013.

➤ Bibliografia Complementar

Nellis, Gregory e Klein, Sanford. Heat Transfer, first edition. Cambridge University Press, New York, 2008.

Claus Borgnakke, Richard E. Sonntag. Fundamentos da Termodinâmica, 8ª edição. Série Van Wylen, 2018.

Çengel, Yunus A.; Cimbala, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

Shapiro, Howard N.; Munson, Bruce R.; Dewitt, David P. Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

REFERENDADO EM ____/____/2021 pelo Colegiado do curso de Graduação em _____, conforme determina o inciso II, art. 4º da Resolução CEPE Nº 02/2020, de 9 de julho de 2020.