



## Ficha 2 (variável)

(A modalidade das disciplinas ofertadas com base na Res. 59/20 – CEPE, em respeito ao Parágrafo Único do Art. 1º desta resolução, deverá ser invariavelmente a modalidade de *ensino remoto emergencial* (ERE). Sendo assim, para essas disciplinas, fica dispensado o preenchimento do campo “Modalidade” desta Ficha 2 (Plano de Ensino), que não contempla essa modalidade de ensino.)

Disciplina: TERMODINÂMICA						Código: TMEC005	
Natureza: (X) Obrigatória ( ) Optativa	( X ) Semestral ( ) Anual ( ) Modular						
Pré-requisito:	Co-requisito:	Modalidade: ( ) Presencial ( ) Totalmente EaD ( ) ____ *C.H.EaD					
CH Total: 90 CH semanal: 12	Padrão (PD): 45	Laboratório (LB): 40	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00	
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00					
<b>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC)</b> <b>*Indicar a carga horária que será à distância.</b>							
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>							
<p>É Conceitos fundamentais. Sistemas fechados e volumes de controle. As leis da termodinâmica. Calor, trabalho, energia, entropia e exergia. Propriedades de substâncias puras. Ciclos termodinâmicos (motores térmicos de combustão interna e externa e ciclos de refrigeração / tecnologias alternativas). Misturas de gases (ar úmido). Sistemas reagentes/ Combustão.</p>							
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>							
<p>Conceitos fundamentais para análise e otimização de sistemas indústrias. Propriedades termodinâmicas de substâncias reais. Primeira Lei da Termodinâmica para análise de processos em sistemas fechados e volumes de controle. Segunda lei da termodinâmica para sistemas fechados e abertos. Softwares para solução numérica de modelos termodinâmicos levando em consideração comportamento de substâncias reais utilizadas industrialmente como fluido de trabalho. Tecnologias de jato: ejetores e Tubo Vortex. Primeira e segunda lei combinadas (geração de entropia, irreversibilidade, disponibilidade/ exergia). Ciclos termodinâmicos de potência e ciclos frigoríficos. Tecnologias para aumento da eficiência energética, redução de emissões e uso de fontes alternativas e renováveis: poligeração (cogeração, trigeração), ciclo Stirling para motores térmicos de combustão externa e ciclos frigoríficos de absorção. Misturas de gases e ar úmido. Resfriamento evaporativo para componentes eletrônicos e ar condicionado. 1ª e 2ª Lei da Termodinâmica em sistemas reagentes: combustão completa e com dissociação.</p>							
<b>OBJETIVO GERAL</b>							
<p>Dar ao aluno um primeiro tratamento da ciência das transformações de diversas formas de energia. Introduzir as ferramentas de projeto de Sistemas Térmicos e o conceito de Simulação.</p>							
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>							
<p>No final da disciplina o estudante deve demonstrar domínio sobre os conceitos apresentados e ser capaz de desenvolver, com base nas ferramentas de projeto de Sistemas Térmicos, modelagem de processos térmicos em sistemas indústrias baseadas nas leis de conservação de massa e energia e na segunda lei da termodinâmica.</p>							

Prof. Christian Strobel  
Engenharia Mecânica - UFPR  
SIAD 203236



### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida remotamente na plataforma TEAMS no período 10/08/2020 - 25/09/2020, mediante aulas expositivas quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos e através de atividades de laboratório de computação, orientadas pelo professor, com o auxílio do computador pessoal, para introduzir técnicas de simulação de sistemas físicos operando em regime permanente, como ferramenta auxiliar de projeto. Serão utilizados os seguintes recursos: softwares específicos (Paint, Power Point, Excel, EES), Skype, E-mail.

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

Deve ser apresentado aos alunos no primeiro dia de aula, contendo, pelo menos:

Início das Aulas: 10 de agosto de 2020, via Teams, às 18:00h.

Aulas com duração de 2 horas. Cronograma de aulas a ser mostrado na primeira aula com os alunos.

Avaliação 1: 21 de agosto de 2020, Tópicos: Primeira Lei da Termodinâmica e Combustão. Formato de trabalho acadêmico a ser entregue em formato eletrônico.

Avaliação 2: 24 de setembro de 2020, Tópicos: Segunda Lei da Termodinâmica, entropia e Exergia, Tópicos: Primeira Lei da Termodinâmica e Combustão. Formato de trabalho acadêmico a ser entregue em formato eletrônico.

Vista de Provas, atendimento online individual: 25 de setembro de 2020.

Sistema de aprovação: média aritméticas das notas dos trabalhos acadêmicos,  $NF = (1^{\circ}TA + 2^{\circ}TA)/2$

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E., Borgnakke, C., Fundamentos da Termodinâmica Clássica, Edgard Blucher Ltda.
2. Moran, M.J., Shapiro, Howard N., Fundamentos de termodinâmica técnica, Editora LTC.
3. Yunus A. Çengel, Michael A. Boles, Termodinâmica, 7ª Edição, AMGH Editora Ltda.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Benedito Braga e outros, "Introdução à engenharia ambiental", Prentice Hall, São Paulo, Brasil.

**Professor da Disciplina:** Christian Scapulatempo Strobel

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

Prof. Christian Strobel  
Engenharia Mecânica - UFPR  
SIAD 203236

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:** João Moraes da Silva Neto

**Assinatura:** \_\_\_\_\_