



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): 45	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					
Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.							
EMENTA (Unidade Didática)							
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.							
PROGRAMA (itens de cada unidade didática)							
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.							
OBJETIVO GERAL							
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.							
OBJETIVO ESPECÍFICO							
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 baseada nas leis de conservação de massa e energia e na segunda lei da termodinâmica.							

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida remotamente na plataforma TEAMS no período 05/ 08/ 2020 - 24/ 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, CATT, Interactive Thermodynamics), Skype, E-mail.

CRONOGRAMA DETALHADO DE ATIVIDADES, INCLUINDO AVALIAÇÕES

No.	Data/horário	Tipo aula*	CH	No.	Data/horário	Tipo aula*	CH	No.	Data/horário	Tipo aula*	CH
1	05/08/2020 10:00-12:00	AE	2 h	16	25/08/2020 08:00-10:00	AE	2 h	31	09/09/2020 10:00-12:00	AE	2 h
2	06/08/2020 08:00-10:00	ALC	2 h	17	25/08/2020 10:00-12:00	ALC	2 h	32	10/09/2020 08:00-10:00	ALC	2 h
3	06/08/2020 10:00-12:00	AE	2 h	18	26/08/2020 08:00-10:00	AE	2 h	33	10/09/2020 10:00-12:00	AE	2 h
4	11/08/2020 08:00-10:00	ALC	2 h	19	26/08/2020 10:00-12:00	ALC	2 h	34	15/09/2020 08:00-10:00	ALC	2 h
5	11/08/2020 10:00-12:00	AE	2 h	20	27/08/2020 08:00-10:00	AE	2 h	35	15/09/2020 10:00-12:00	AE	2 h
6	12/08/2020 08:00-10:00	ALC	2 h	21	27/08/2020 10:00-12:00	ALC	2 h	36	16/09/2020 08:00-10:00	ALC	2 h
7	12/08/2020 10:00-12:00	AE	2 h	22	01/09/2020 08:00-10:00	AE	2 h	37	16/09/2020 10:00-12:00	AE	2 h
8	13/08/2020 08:00-10:00	ALC	2 h	23	01/09/2020 10:00-12:00	ALC	2 h	38	17/09/2020 08:00-10:00	ALC	2 h
9	13/08/2020 10:00-12:00	AE	2 h	24	02/09/2020 08:00-10:00	AE	2 h	39	17/09/2020 10:00-12:00	AE	2 h
10	18/08/2020 08:00-10:00	ALC	2 h	25	02/09/2020 10:00-12:00	ALC	2 h	40	22/09/2020 08:00-10:00	ALC	2 h
11	18/08/2020 10:00-12:00	AE	2 h	26	03/09/2020 08:00-10:00	AE	2 h	41	22/09/2020 10:00-12:00	AE	2 h
12	19/08/2020 08:00-10:00	ALC	2 h	27	03/09/2020 10:00-12:00	ALC	2 h	42	23/09/2020 08:00-10:00	ALC	2 h
13	19/08/2020 10:00-12:00	AE	2 h	28	08/09/2020 08:00-10:00	AE	2 h	43	23/09/2020 10:00-12:00	AE	2 h
14	20/08/2020 08:00-10:00	ALC	2 h	29	08/09/2020 10:00-12:00	ALC	2 h	44	24/09/2020 08:00-10:00	ALC	2 h
15	20/08/2020 10:00-12:00	ETA	2 h	30	09/09/2020 08:00-10:00	ETA	2 h	45	24/09/2020 10:00-12:00	ETA	2 h

* Aulas expositivas - AE, Atividades de laboratório de computação - ALC, Entrega trabalho acadêmico - ETA

FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada através de 3 (três) trabalhos acadêmicos individuais, a serem desenvolvidos pelos estudantes conforme o seguinte calendário:

- Trabalho Acadêmico No. 1 - a ser desenvolvido no intervalo de 05 de agosto de 2020 até 20 de agosto de 2020, com entrega em 20 de agosto de 2020 (arquivo formato PDF). O desenvolvimento do trabalho proposto deve demonstrar por parte do estudante domínio sobre: conceitos fundamentais para análise e otimização de sistemas indústrias. Propriedades termodinâmicas de substâncias reais e misturas de gases, bem como sobre os fundamentos de processamento termomecânico.



- Trabalho Acadêmico No. 2 - a ser desenvolvido no intervalo de 25 de agosto de 2020 até 09 de setembro de 2020 com entrega em 09 de setembro de 2020 (arquivo formato PDF). O desenvolvimento do trabalho proposto deve demonstrar por parte do estudante domínio sobre: primeira Lei da Termodinâmica para análise de processos em sistemas fechados e volumes de controle, segunda lei da termodinâmica para sistemas fechados e abertos, tecnologias de jato: ejetores e Tubo Vortex, primeira e segunda lei combinadas (geração de entropia, irreversibilidade, disponibilidade/ exergia).
- Trabalho Acadêmico No. 3 - a ser desenvolvido no intervalo de 10 de setembro de 2020 até 24 de setembro de 2020 com entrega em 24 de setembro de 2020 (arquivo formato PDF). O desenvolvimento do trabalho proposto deve demonstrar por parte do estudante domínio sobre: ciclos termodinâmicos de potência e ciclos frigoríficos, ar úmido, resfriamento evaporativo, combustão.

Sistema de aprovação: média no final do semestre igual a média aritméticas das notas dos trabalhos acadêmicos, $(1^{\circ}TA+2^{\circ}TA+3^{\circ}TA)/3$.

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. Çoprel, 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: George Stanescu

Assinatura: _____

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

Assinatura: _____