



Ficha 2 (variável)

Disciplina: Máquinas Térmicas I						Código: TMEC037	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular					
Pré-requisito: Transferência de Calor e Massa		Co-requisito:		Modalidade: () Presencial () Totalmente EaD () ____ *C.H.EaD			
CH Total: 60 CH semanal: 04		Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	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				
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p> <p style="text-align: center;">EMENTA (Unidade Didática)</p> <p>Ciclos térmicos de potência a vapor. Combustíveis e combustão em caldeiras. Geradores de vapor de água (caldeiras). Turbinas a vapor.</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</p> <p>Ciclos térmicos de potência a vapor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisão de conceitos de termodinâmica: primeira e segunda leis; • Ciclo de Rankine; • Ciclo de Carnot para sistemas de potência a vapor; • Derivações do ciclo de Rankine: ciclo com superaquecimento, reaquecimento e regeneração; • Irreversibilidades: eficiência isentrópica de turbinas e compressores. <p>Combustíveis e combustão em caldeiras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matriz energética mundial e nacional; • Combustíveis utilizados para geração de vapor; • Reações de combustão com combustíveis hidrocarbonetos; • Razão ar/combustível e coeficiente de excesso de ar; • Entalpia de sistemas reagentes; • Poderes caloríficos. <p>Geradores de vapor de água (caldeiras)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caldeiras flamotubulares; • Caldeiras aquatubulares; • Fornalhas, paredes d'água e regiões de convecção; • Componentes comumente encontrados em caldeiras: economizadores, vaporizadores, superaquecedores, reaquecedores, pré-aquecedores de ar, câmaras de combustão; • Tratamento de gases poluentes; • Tratamento da água de alimentação; • Perdas de energia em caldeiras; • Projeto preliminar de caldeiras. 							



Turbinas a vapor

- Turbinas de ação e de reação;
- Estagiamento de pressão e velocidade;
- Turbinas de contrapressão;
- Turbinas de condensação;
- Uso do triângulo de velocidades para cálculo de estágios.

OBJETIVO GERAL

Propiciar ao aluno um entendimento sólido sobre o funcionamento e aplicações de sistemas de potência a vapor na indústria.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:
- Compreender os aspectos termodinâmicos de ciclos de potência a vapor;
- Ter conhecimento sobre os principais tipos de combustível utilizados em sistemas a vapor, e conhecer os fundamentos do processo de combustão;
- Saber identificar e descrever o funcionamento dos principais tipos de caldeiras e de seus componentes;
- Conhecer os tipos de turbinas a vapor existentes e descrever seu funcionamento.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida de forma remota, apenas, contando com atividades assíncronas, que constituirão a maior parte da carga horária, e momentos síncronos, destinados a atividades com caráter menos expositivo, como resolução de exercícios, discussões e esclarecimento de dúvidas.

Ambientes virtuais: O canal utilizado para distribuição de materiais e instruções relacionadas a avaliações será o UFPR Virtual (Moodle). Esse ambiente será também utilizado para comunicação entre aluno e professor, através do sistema de mensagens da plataforma e dos fóruns. Nota-se que os fóruns também poderão ser utilizados para discussões entre os alunos, com mediação do professor. As atividades síncronas ocorrerão através de algum aplicativo como Microsoft Teams ou similar.

Atividades assíncronas: A forma principal de entrega de conteúdo aos alunos será através de atividades assíncronas, que consistirão de vídeos gravados pelo professor (disponibilizados no YouTube), textos retirados da internet, vídeos ilustrativos de conceitos estudados, e capítulos de livros-texto. A cada semana o professor enviará, através da UFPR Virtual, um roteiro a ser seguido pelos alunos.

Atividades síncronas: Levando em conta a diversidade do corpo discente e a multitude de situações em que os alunos se encontram neste momento de distanciamento social, as atividades síncronas -- que são de caráter voluntário -- servirão para o esclarecimento de dúvidas e para a resolução de exercícios, além de discussões de temas relevantes. As atividades síncronas ocorrerão ao menos uma vez por semana, em horário a ser definido, não possuindo duração mínima. Dentro da disponibilidade dos alunos e do professor, será possível agendar sessões extras de atividades síncronas.

Período de ambientação: No início do curso haverá um período para que os alunos se familiarizem com o ambiente virtual, entendendo sua organização e a utilizar corretamente as ferramentas de comunicação disponíveis.

Controle de frequência: O controle de frequência se dará pela entrega, dentro do prazo estipulado, das atividades propostas.



FORMAS DE AVALIAÇÃO

Os discentes serão avaliados através de atividades ao longo do período especial e também de duas provas. Haverá, portanto, três itens compondo a nota final na disciplina:

Nota 1 (peso = 1): Prova individual, cobrindo a parte de ciclo Rankine e suas derivações, combustíveis e combustão em caldeiras.

Nota 2 (peso = 1): Prova individual, cobrindo a parte de caldeiras e turbinas a vapor.

Nota 3 (peso = 2): Conjunto de atividades propostas ao longo da disciplina. Estas serão encaminhadas com frequência mínima de uma atividade a cada duas semanas.

A média final, indo de 0 a 100, será calculada através da fórmula $M = (Nota1 + Nota2 + 2*Nota3)/4$.

Se $M \geq 70$, e frequência $\geq 75\%$ o aluno será aprovado.

Se $M < 40$ o aluno é reprovado.

Se $40 \leq M < 70$ o aluno terá o direito a um exame final e, neste caso, se a $(M + NE) \geq 100$, e frequência $\geq 75\%$ o aluno será aprovado, caso contrário está reprovado.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

Material didático fornecido pelo professor (slides e resumos).

Shapiro, H. e Moran, M., Princípios de Termodinâmica para Engenharia, ed. LTC

Bazzo, E., Geração de Vapor, ed. da UFSC.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

Babcock & Wilcox. Steam: its generation and use

Silva, R. B., Turbinas a Vapor, ed. da USP.

Pêra, H., Geradores de Vapor de Água, ed. Fama.

Torreira, R. P., Geradores de Vapor, ed. Ex Libris.

Silva, N. T., Turbinas a Vapor e a Gás, ed. CETOP.

Professor da Disciplina: Diogo Berta Pitz

Assinatura:

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:

Assinatura: _____