

## Ficha 2

### Período 2023-2

<b>Disciplina: Cálculo Numérico</b>							<b>Código: TMEC005</b>	
Natureza: ( X ) Obrigatória ( ) Optativa		(X) Semestral   ( ) Anual   ( ) Modular						
Pré-requisito: Física II; Linguagem Programação		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial   ( ) Totalmente EaD   ( ) ..... % EaD* ( ) Ensino Remoto Emergencial – ERE				
<b>CH Total: 90</b>	Padrão (PD): 45	Laboratório (LB): 45	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0		
<b>CH semanal: 06</b>								
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>								
<p>Conceitos introdutórios e definições; Energia e a primeira lei da Termodinâmica; Propriedades de substâncias simples puras; A segunda lei da Termodinâmica e a análise exergética; Sistemas de geração de potência; Sistemas de refrigeração e aquecimento; Relações termodinâmicas; Misturas de gases ideais e psicrometria, e Misturas reativas e Combustão.</p>								
<b>Justificativa da proposta</b>								
15 semanas com aulas síncronas (total de 90 h).								
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática) *</b>								
<p>UD-1: Conceitos introdutórios e definições UD-2: Energia e a primeira lei da Termodinâmica UD-3: Propriedades de substâncias simples puras UD-4: A segunda lei da Termodinâmica e a análise exergética UD-5: Sistemas de geração de potência UD-6: Sistemas de refrigeração e aquecimento UD-7: Relações termodinâmicas UD-8: Misturas de gases ideais e psicrometria UD-9: Misturas reativas e combustão</p>								
<b>OBJETIVO GERAL</b>								
<p>Proporcionar ao aluno um entendimento inicial da ciência das transformações das diversas formas de energia e das tecnologias para sua utilização. Introduzir as ferramentas de projeto de sistemas térmicos.</p>								
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>								
<p>1. Apresentar a Lei zero, o 1º, 2º e 3º princípios da Termodinâmica, capacitando o aluno para o seu entendimento e aplicação em Engenharia Mecânica.</p>								

2. Apresentar e dar entendimento ao aluno sobre o funcionamento e projeto de sistemas térmicos em uso pela sociedade (e.g., ciclos de potência e refrigeração).
3. Capacitar o aluno a resolver numericamente (usando o computador), os equacionamentos matemáticos relacionados a problemas de Termodinâmica.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialogadas quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos. Serão utilizados os seguintes recursos: aplicativo para ensino remoto (e.g., TEAMS, Skype), ftp do DEMEC com acesso via internet (<http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas>), para disponibilização de slides, vídeos, listas de exercícios e provas, bem como softwares específicos.

Contato com o professor pelo e-mail: viriato@ufpr.br

Horário de aulas (atividades síncronas em 15 semanas com um total de 90 h):

2as feiras: 18:30 às 21:30 h (teóricas)

3as feiras: 18:30 às 21:30 h (práticas)

Nr de vagas: 60 alunos

Além disso, em 50% da carga horária, serão realizados pelos alunos durante as 15 semanas previstas para a disciplina problemas teóricos e práticos (computacionais) em aulas práticas no laboratório de computação do DEMEC/UFPR. Desta maneira, serão cumpridas as 90h previstas na carga horária da disciplina.

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

Será apresentado aos alunos no primeiro dia de aula:

- \* calendário das provas, com as datas, horários e objetivos que serão cobrados em cada uma delas;
- \* tipo de avaliação que será realizada;
- \* sistema de aprovação (médias das provas, trabalhos, etc.), e
- \* Plano de aulas com as datas de todas as aulas e assuntos a serem ministrados.

#### SISTEMA DE APROVAÇÃO:

Média aritmética de 3 provas de Termodinâmica, todas realizadas no horário de aulas práticas.

O aluno deverá obter a média parcial,  $MP = (P1+P2+P3)/3$ , igual ou superior a 70 para ser aprovado por média, caso contrário, deverá realizar um exame final (EF) e obter média aritmética da média parcial e nota do exame final,  $MF = (MP+EF)/2$ , igual ou superior a 50 para ser aprovado.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

1. Livro-Texto: Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., Bailey, M. B., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 8<sup>th</sup> Edition, Wiley, New York, 2014.
2. Van Wylen, G. J., Sonntag, R. E., Fundamentos da Termodinâmica Clássica, 4<sup>a</sup> Edição, Ed. Edgard Blucher Ltda., 1997.

3. Cengel, Y., Boles, M., Kanoglu, M., Thermodynamics: An Engineering Approach, 9<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, New York, 2019.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)**

1. Bejan, A., Advanced Engineering Thermodynamics, 4<sup>th</sup> Edition, Wiley, New York, 2016.
2. Haile, J. M., O'connell, J. P., Thermodynamics: Fundamentals for Applications, Cambridge University Press, UK, 2011.
3. Prigogine, I., Kondepudi, Termodinâmica: Dos Motores Térmicos às Estruturas Dissipativas, Instituto Piaget, Brasil, 2001.
4. Smith, J. M., Ness, H. C., Van Abbott, M. M., Swihart, M. T., Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química, LTC - Livros Tecnicos e Cientificos, Rio de Janeiro, Brasil, 2020.
5. Kross, K., Potter, M., Termodinâmica Aplicada a Engenharia, Cengage Learning, São Paulo, Brasil, 2015.

Professor da Disciplina: \_\_\_\_\_ José Viriato Coelho Vargas \_\_\_\_\_

Contato do professor da disciplina (e-mail e telefone para contato): E-mail: [viriato@ufpr.br](mailto:viriato@ufpr.br) ; Cel: (41) 99705-0766.

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

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: \_\_\_\_\_ Alessandro Marques

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

\*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.

**APRESENTAR EM ANEXO O CRONOGRAMA DETALHADO DA DISCIPLINA:**

**CRONOGRAMA DETALHADO DA DISCIPLINA  
TMEC005 – TERMODINÂMICA-NOTURNO – 2023-2**

Nr	Data (2023)	Dia Sem.	Horário	Assunto
1	14/8	2ª feira	18:30 – 21:30	Introdução, conceitos iniciais, propriedades termodinâmicas – Cap. 1
2	15/8	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
3	21/8	2ª feira	18:30 – 21:30	Trabalho, calor, 1ª Lei da Termodinâmica para sistemas fechados – Cap. 2
4	22/8	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
5	28/8	2ª feira	18:30 – 21:30	Ciclos importantes, 1ª Lei da Termodinâmica para sistemas abertos – Cap. 4
6	29/8	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	4/9	2ª feira	18:30 – 21:30	Avaliação de propriedades termodinâmicas – Cap. 3
	5/9	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	11/9	2ª feira	18:30 – 21:30	2ª Lei da Termodinâmica – Cap. 5
	12/9	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	18/9	2ª feira	18:30 – 21:30	Uso da entropia – Cap. 6
	19/9	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	25/9	5ª feira	15:30 – 17:30	Semana de Engenharia
	26/9	3ª feira	13:30 – 15:30	Semana de Engenharia
	2/10	2ª feira	18:30 – 21:30	Análise Exergética – Cap. 7
	3/10	3ª feira	18:30 – 21:30	1º TE (18:30 – 21:30)
	9/10	2ª feira	18:30 – 21:30	Termoeconomia – Cap. 7
	10/10	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	16/10	2ª feira	18:30 – 21:30	Sistemas de potência a vapor – Cap. 8
	17/10	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	23/10	2ª feira	18:30 – 21:30	Sistemas de potência a gás – Cap. 9
	24/10	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	30/10	2ª feira	18:30 – 21:30	Sistemas de refrigeração e bomba de calor – Cap. 10
	31/10	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	6/11	2ª feira	18:30 – 21:30	Relações termodinâmicas – Cap. 11
	7/11	3ª feira	18:30 – 21:30	2º TE (18:30 – 21:30)
	13/11	2ª feira	18:30 – 21:30	Misturas de gases ideais e psicrometria – Cap. 12
	14/11	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	20/11	2ª feira	18:30 – 21:30	Misturas reativas e combustão – Cap. 13
	21/11	3ª feira	18:30 – 21:30	Exercícios no Lab. Computação
	27/11	2ª feira	18:30 – 21:30	Misturas reativas e combustão – Cap. 13
	28/11	3ª feira	18:30 – 21:30	3º TE (18:30 – 21:30)
	5/12	3ª feira	13:30 – 15:30	Exame Final (18:30 – 21:30)

Curitiba, PR, 14 de agosto de 2023  
José Viriato Coelho Vargas  
Professor da disciplina TMEC005-Noturno