

## F 320 A (Termodinâmica)

Primeiro semestre de 2026 (noturno)

Prof. Mário Noboru Tamashiro, ramal: 3521-5339, email: [mtamash@ifi.unicamp.br](mailto:mtamash@ifi.unicamp.br)

Departamento de Física Aplicada, sala 7 (andar inferior) do prédio A-5

Aulas nas salas CB-07 às segundas-feiras (19h–21h) e CB-08 às quartas-feiras (21h–23h).

### Bibliografia principal:

H. B. Callen, *Thermodynamics and an introduction to thermostatistics*, John Wiley & Sons, 2nd edition (1985).

Notas de aula e outras informações disponíveis na página da disciplina na internet em [https://www.ifi.unicamp.br/~mtamash/f320\\_termo/](https://www.ifi.unicamp.br/~mtamash/f320_termo/)

### Bibliografia auxiliar e/ou de consulta:

Há inúmeros livros-texto que apresentam o mesmo assunto com enfoque e ênfases diferentes. Alguns deles encontram-se disponíveis na página da disciplina para consulta:

Mário José de Oliveira, *Termodinâmica*, Editora Livraria da Física (2005).

Ryogo Kubo, *Thermodynamics (an advanced course with problems and solutions)*, North-Holland (1968).

D. ter Haar & H. N. S. Wergeland, *Elements of thermodynamics*, Addison-Wesley (1966).

Mark W. Zemansky & Richard H. Dittman, *Heat and thermodynamics (an intermediate textbook)*, McGraw-Hill, sixth edition (1981).

Walter Greiner, Ludwig Neise & Horst Stöcker, *Thermodynamics and statistical mechanics*, Springer-Verlag, corrected second printing (1997).

### Programa:

Capítulos 1 a 7 e algumas seções dos capítulos 8 e 13 do texto principal. O conteúdo programado para cada aula pode ser consultado no cronograma previsto da disciplina, apresentado no verso desta folha.

### Monitoria PAD:

As monitorias do PAD serão presenciais, em horários e locais a serem divulgados na página da disciplina.

### Listas de problemas:

Como material de apoio aos tópicos apresentados em sala de aula serão divulgadas listas de problemas na página da disciplina. Apesar destes exercícios não serem obrigatórios e não contribuirão para a nota final, eles constituem uma parte essencial do curso, sendo a sua resolução, portanto, *fortemente* recomendada. Reflitam sobre os preceitos de **Confúcio**: *O que eu ouço, eu esqueço. O que eu vejo, eu lembro. O que eu faço, eu entendo.*

### Crêterios de avaliação e aproveitamento:

Haverá três provas temáticas a serem aplicadas em 30/03/2026 (caps. 1 a 3), 11/05/2026 (caps. 4 e 5) e 22/06/2026 (caps. 6 e 7, seções dos caps. 8 e 13) e o exame final/prova substitutiva abrangendo todo o conteúdo do curso em 13/07/2026. Caso o/a estudante se ausente em até duas avaliações por falta devidamente justificada (a comunicação deve ser feita através da DAC no prazo de até 15 dias: consulte instruções para abono de faltas no documento [https://www.ifi.unicamp.br/~mtamash/f320\\_termo/abono\\_faltas.pdf](https://www.ifi.unicamp.br/~mtamash/f320_termo/abono_faltas.pdf)), o exame final (neste caso específico, prescinde da presença mínima) será utilizado como avaliação substitutiva, em reposição à(s) avaliação(ões) perdida(s). Por falta justificada entendem-se os casos previstos em lei, além de doença, morte na família, acidente, e outros casos que sejam devidamente comprovados e após análise do docente.

Sejam  $P_n$  = nota da  $n$ -ésima prova temática e a média pré-exame  $M = (2P_1 + 2P_2 + 3P_3)/7$ .

• Se  $M < 2,5$ , o/a estudante está automaticamente reprovado/a com nota final  $M$ , não podendo realizar o exame final.

• Se  $M \geq 6,0$ , o/a estudante está dispensado/a do exame final, sendo aprovado/a com nota final  $M$ .

• Se  $2,5 \leq M < 6,0$  e o/a estudante não obtiver presença mínima ( $< 75\%$ ), ele/a está reprovado/a por frequência. Tal critério baseia-se no Regimento Geral de Graduação, artigo 57, § 2º, uma vez que só podem se submeter ao exame final estudantes que cumpriam a presença mínima de 75%.

• Se  $2,5 \leq M < 6,0$  e o/a estudante obtiver presença mínima ( $\geq 75\%$ ), ele/a deve **obrigatoriamente** se submeter ao exame final ( $E$ ), cuja ausência do/a estudante implicará  $E = 0$ . Neste caso, a média final será dada pela média aritmética simples,  $M_{\text{final}} = (M + E)/2$ . Se  $M_{\text{final}} \geq 5,0$ , o/a estudante está aprovado/a, caso contrário, se  $M_{\text{final}} < 5,0$ , o/a estudante está reprovado/a.

### Cláusula de honestidade e lisura acadêmica:

Durante a realização de provas e do exame final todo e qualquer material deverá estar guardado e colocado abaixo da carteira. Aparelhos eletrônicos (celular, fone de ouvido, smartwatch, calculadora etc.) **deverão estar desligados e guardados dentro da bolsa**. O contato com tais aparelhos durante as avaliações será considerado tentativa de burlá-las. Neste sentido, solicita-se atenção dos discentes ao conteúdo da Instrução Normativa CCG 2/2025: Todas as atividades relacionadas às disciplinas devem ser realizadas em conformidade com as orientações fornecidas pelos docentes e com o devido rigor ético. Caso o docente responsável, no exercício de sua liberdade de cátedra, forme convicção acerca da ausência de lisura ou de condições adequadas para a realização da atividade avaliativa, **poderá atribuir nota zero, seja para a atividade única ou, conforme o caso, para o conjunto de atividades do semestre**. A ocorrência deverá ser fundamentada e comunicada à Coordenação de Curso de Graduação, podendo o(a) estudante estar sujeito(a) a processo administrativo.

## F 320 (A) – Termodinâmica, planejamento do curso

### Período noturno, primeiro semestre de 2026

aula	data	páginas das notas de aula e tópicos abordados	Callen
1	23/02/26	1-6: Introdução, definições básicas	1
2	25/02/26	7-14: leis da termodinâmica, postulado I	1
3	02/03/26	15-22: postulados II a IV, entropia e energia interna	1
4	04/03/26	23-27, 29-31: equilíbrio termodinâmico, termometria	2
5	09/03/26	dúvidas	1, 2
6	11/03/26	32-38: eqs. de Euler e Gibbs-Duhem, gás ideal	3
7	16/03/26	39-44: derivadas termodinâmicas, mistura de gases ideais	3
8	18/03/26	45-51: descrição termodinâmica do fluido de van der Waals	3
9	23/03/26	51-54: van der Waals (continuação), corpo negro, tira elástica	3
10	25/03/26	dúvidas	3
	30/03/26	<b>P<sub>1</sub> (segunda-feira)</b>	
11	01/04/26	55-59: reversibilidade x irreversibilidade, desigualdade de Clausius	4
12	06/04/26	60-65: processos reversíveis x irreversíveis	4
13	08/04/26	66-72: extração máxima de trabalho, exemplos	4
14	13/04/26	73-77: teorema do trabalho máximo, 2ª e 1ª leis	4
15	15/04/26	78-86: ciclo de Carnot, outros processos cíclicos reversíveis	4
	20/04/26	<b>feriado</b>	
16	22/04/26	88-95: teorema do trabalho máximo e potenciais termodinâmicos	5
17	27/04/26	96-101, 108-111: $F=F(T, V, N)$ , $H=H(S, P, N)$ , $G=G(T, P, N)$	5
18	29/04/26	102-104, 111-112: $\Psi=\Psi(T, V, \mu)$ , eq. de Gibbs-Helmholtz-Kelvin	5
19	04/05/26	105-108: Funções generalizadas de Massieu*	5
20	06/05/26	dúvidas	4, 5
	11/05/26	<b>P<sub>2</sub> (segunda-feira)</b>	
21	13/05/26	113-119: Clausius-Duhem, concavidade e estabilidade	8
22	18/05/26	120-124: processos espontâneos, possíveis e impossíveis	6
23	20/05/26	125-132: balões inflados, equilíbrio químico	6
24	25/05/26	133-137: mistura (ideal) de gases ideais, reações químicas	6, 13, 2
25	27/05/26	138-142: van't Hoff, le Châtelier-Braun, processo Joule-Thomson	6
26	01/06/26	143-147: $\delta T/\delta P$ (diversos processos), relações de Maxwell	6, 7
27	03/06/26	148-154: relações algébricas envolvendo derivadas parciais	7
28	08/06/26	155-162: redução de derivadas termodinâmicas, exemplos	7
29	10/06/26	163-170: análogo mecânico de transições de fase*	9
30	15/06/26	171-176: introdução a transições de fase*	9
31	17/06/26	dúvidas	6, 7, 8
	22/06/26	<b>P<sub>3</sub> (segunda-feira)</b>	
	13/07/26	<b>exame final (segunda-feira)</b>	