

FENOMENE DE TRANSFER ȘI OPERAȚII UNITARE

**Unități de măsură
Bilanț de materiale
Bilanț termic**

**Cristina-Gabriela GRIGORAȘ
Andrei-Ionuț SIMION (Coordonator)**



EDITURA „ALMA MATER”
BACĂU, 2025

REFERENȚI ȘTIINȚIFICI

Prof. univ. dr. ing. Luminița BIBIRE
Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău

Prof. univ. dr. ing. Liliana TOPLICEANU
Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
GRIGORAȘ, CRISTINA-GABRIELA

**Fenomene de transfer și operații unitare : unități de măsură,
bilanț de materiale, bilanț termic / Cristina-Gabriela Grigoraș,
Andrei-Ionuț Simion (coord.). - Bacău : Alma Mater, 2025**
Conține bibliografie
ISBN 978-606-527-733-5

I. Simion, Andrei Ionuț

66

Copyright © 2025, Editura „Alma Mater” Bacău

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate editurii

Str. Spiru Haret, nr. 8, 600114, Bacău, România

Tel.: +40-234-542-411 int. 638

Tel./Fax: +40-234-545-753

<https://editura-almamater.ub.ro/>

E-mail: almamater@ub.ro

E-mail: edituraalmamater@gmail.com

CUPRINS

1. UNITĂȚI DE MĂSURĂ	1
1. 1. Mărimi fizice	3
1. 1. 1. Mărimi fizice fundamentale	3
1. 1. 2. Mărimi fizice derivate	4
1. 2. Unități de măsură	6
1. 2. 1. Unități de măsură fundamentale	8
1. 2. 2. Unități de măsură suplimentare	9
1. 2. 3. Unități de măsură derivate	10
1. 3. Ecuatii dimensionale	17
1. 4. Sisteme de unități de măsură	20
1. 4. 1. Sistemul internațional de unități de măsură	20
1. 4. 2. Transformarea unităților de măsură	23
1. 4. 3. Utilizarea nomogramelor	60
 2. BILANȚ DE MATERIALE	 69
2. 1. Procese și fluxuri tehnologice	71
2. 1. 1. Procese tehnologice	71
2. 1. 2. Fluxuri tehnologice	73
2. 2. Conversie, randament, consumuri specifice	76
2. 2. 1. Conversie	76
2. 2. 2. Randament	81
2. 2. 3. Consumuri specifice	84

2. 3. Regimuri de funcționare	86
2. 4. Mărimi extensive și intensive	88
2. 5. Bilanț de materiale	97
2. 5. 1. Bilanț de materiale în regim staționar	99
2. 5. 2. Bilanț de materiale în regim nestaționar	118
2. 5. 3. Bilanț de materiale pentru scheme tehnologice	146

3. BILANȚ TERMIC **163**

3. 1. Întocmirea bilanțului termic	165
3. 1. 1. Estimarea și calculul capacităților termice	167
3. 1. 2. Estimarea și calculul căldurilor de proces	177
3. 2. Tipuri de bilanț termic	200
3. 2. 1. Bilanț termic în regim adiabatic	201
3. 2. 2. Bilanț termic în regim izoterm	202
3. 2. 3. Bilanț termic în regim nonadiabatic și nonizoterm	203
3. 3. Exprimarea bilanțului termic	204
3. 4. Bilanț termic la încălzirea indirectă cu abur	216
3. 5. Bilanț termic la răcirea / încălzirea indirectă cu apă	247
3. 6. Bilanț termic la transferul indirect de căldură între două fluide care nu își modifică starea de agregare	265
3. 7. Bilanț termic la transferul de căldură prin contact direct	278
3. 7. 1. Transfer termic direct fără schimbarea stării de agregare	279
3. 7. 2. Transfer termic direct cu schimbarea stării de agregare	294
3. 7. 3. Încălzirea directă a lichidelor cu abur	309
3. 7. 4. Congelarea în curent de aer rece	341

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE **359**