

**Tudor SAJIN, Florin ANIȚEI, Ștefania Roxana BUZDUGĂ**

**SIMULAREA ȘI STUDIUL EXPERIMENTAL  
AL FENOMENELOR DE TRANSFER DE  
CĂLDURĂ ȘI MASĂ**

**(Tehnici de simulare și de studiu experimental)**



**Editura ALMA MATER  
BACĂU**

2012

## CUPRINS

PREFAȚĂ .....	3
<b>PARTEA ÎNTÂI. NOȚIUNI TEORETICE</b>	
<b>Capitolul 1. PARAMETRII DE STARE</b> .....	6
1.1. Temperatura.....	6
1.2. Presiunea.....	6
1.3. Volumul.....	6
Bibliografie.....	7
<b>Capitolul 2. DILATAREA TERMICĂ A CORPURILOR. PROCESE ELEMENTARE</b> .....	8
2.1. Dilatarea corpurilor solide.....	8
2.2. Dilatarea gazelor și lichidelor.....	8
2.3. Legile gazului perfect.....	9
2.4. Ecuația caracteristică de stare a gazelor perfecte.....	9
Bibliografie.....	9
<b>Capitolul 3. PRINCIPIILE TERMODINAMICII</b> .....	10
3.1. Principiul întâi al termodinamicii.....	10
3.2. Principiul al doilea al termodinamicii.....	10
3.3. Principiul al treilea al termodinamicii .....	11
Bibliografie.....	11
<b>Capitolul 4. PROCESE TERMODINAMICE</b> .....	12
4.1. Cazuri particulare ale procesului politropic.....	12
4.2. Moduri elementare de transfer de căldură.....	13
Bibliografie.....	14
<b>Capitolul 5. CONDUȚIA TERMICĂ</b> .....	15
5.1. Ecuația diferențială a conducției termice și condiții de unicitate.....	15
5.2. Conducția termică în regim staționar prin corpuri fără surse interioare de căldură.....	16
5.3. Conducția termică în regim staționar prin corpuri cu surse interioare de căldură .....	20
5.4. Conducția termică în regim nestaționar.....	23
5.5. Conducția termică în cazul corpurilor de dimensiuni finite (teorema lui Goldstein).....	25
Bibliografie.....	26
<b>Capitolul 6. CONVECȚIA CĂLDURII</b> .....	27
6.1. Ecuațiile și condițiile de unicitate ale transferului de căldură	

prin convecție .....	27
6.2. Criterii de similitudine.....	28
6.3. Ecuații criteriale.....	29
6.3.1. Convecția liberă în spații deschise.....	29
6.3.2. Convecția liberă în spații închise.....	31
6.3.3. Convecția forțată în spații deschise.....	32
6.3.4. Convecția forțată în spații închise.....	38
6.4. Evaporarea.....	42
6.5. Fierberea.....	44
6.6. Condensarea.....	48
Bibliografie.....	52
<b>Capitolul 7. RADIATIA TERMICĂ.....</b>	<b>53</b>
7.1. Noțiuni introductive.....	53
7.2. Legile radiației.....	54
7.3. Transferul de radiații între corpuri.....	58
7.4. Radiația gazelor.....	64
7.5. Coeficientul de radiație.....	70
Bibliografie.....	70
<b>Capitolul 8. INTENSIFICAREA PROPAGĂRII CĂLDURII.....</b>	<b>71</b>
Bibliografie.....	72
<b>Capitolul 9. TRANSFER DE MASĂ .....</b>	<b>73</b>
9.1. Noțiuni generale.....	73
9.2. Cinetica transferului de masă.....	73
9.2.1. Transferul de masă în interiorul unei singure faze.....	74
9.2.2. Transferul de masă interfazic.....	76
9.3. Operațiile transferului de masă.....	77
9.3.1. Statica uscării convective.....	78
9.3.2. Cinetica uscării convective.....	79
Bibliografie.....	80
<b>PARTEA A DOUA. LUCRĂRI DE LABORATOR</b>	
Măsuri de protecția muncii .....	81
<b>Lucrarea nr. 1.</b> Determinarea temperaturilor caracteristice și a fluxului de căldură prin conducție într-un corp cilindric .....	83
<b>Lucrarea nr.2.</b> Studiul experimental al transferului termic convectiv monofazic la curgerea forțată transversală peste un cilindru și peste un fascicul de cilindri .....	89
<b>Lucrarea nr.3.</b> Studiul experimental al transferului termic la fierbere în volum mare.....	96
<b>Lucrarea nr.4.</b> Determinarea experimentală a indicelui de negru la studiul schimbului de căldură prin radiație.....	103
<b>Lucrarea nr.5.</b> Studiul experimental al schimbătorului de căldură cu plăci.....	107
<b>Lucrarea nr.6.</b> Studiul experimental al transferului de masă la uscarea unui material umed.....	113