

Spis treści

PRZEDMOWA	7
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	9
1. Wprowadzenie	13
1.1. Cel i zakres przedmiotu.....	13
1.2. Pojęcia podstawowe.....	14
1.2.1. Pole temperatury.....	15
1.2.2. Powierzchnia izotermiczna i gradient temperatury.....	16
1.3. Sposoby transportu ciepła.....	16
1.3.1. Ogólna charakterystyka rodzajów wymiany ciepła.....	16
1.3.2. Przewodzenie ciepła.....	18
1.3.3. Konwekcja i przejmowanie ciepła.....	22
1.3.4. Przenikanie ciepła.....	24
1.3.5. Radiacyjna wymiana ciepła.....	27
1.4. Pytania sprawdzające.....	28
2. Metody bilansowania masy, energii i pędu	29
2.1. Wprowadzenie.....	29
2.2. Równania zachowania masy, energii i pędu.....	30
2.2.1. Zasada zachowania masy.....	30
2.2.2. Zasada zachowania energii.....	31
2.2.3. Zasada zachowania pędu.....	36
2.2.4. Warunki jednoznaczności.....	40
2.2.5. Zasady modelowania zjawisk cieplno-przepływowych.....	42
2.3. Zarys metod numerycznego opisu równań bilansowych.....	47
2.3.1. Równania bilansowe w ujęciu lokalnym.....	47
2.3.2. Układ równań CFD.....	49
2.4. Pytania sprawdzające.....	56
3. Teoria podobieństwa i analiza wymiarowa	57
3.1. Wprowadzenie.....	57
3.2. Podstawy teorii podobieństwa.....	57
3.2.1. Twierdzenia teorii podobieństwa.....	59
3.2.2. Zastosowanie teorii podobieństwa w opisie transportu ciepła.....	60
3.2.3. Interpretacja i sens fizyczny liczb kryterialnych.....	68
3.3. Podstawy analizy wymiarowej.....	71
3.4. Pytania sprawdzające.....	72
3.5. Przykłady obliczeń.....	73
3.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania.....	76

4. Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym	79
4.1. Wprowadzenie.....	79
4.2. Jednowymiarowe, ustalone przewodzenie ciepła w przegrodach jednorodnych.....	79
4.2.1. Ustalone przewodzenie ciepła przez jednorodne przegrody płaskie.....	79
4.2.2. Ustalone przewodzenie ciepła przez jednorodne przegrody cylindryczne	83
4.2.3. Ustalone przewodzenie ciepła przez jednorodną ściankę kulistą.....	88
4.3. Ustalone przewodzenie ciepła przez ściankę płaską z materiału o współczynniku λ zależnym od temperatury.....	90
4.4. Ustalone przewodzenie ciepła przez niejednorodną ściankę płaską (wykorzystanie analogii elektrycznej).....	92
4.5. Ustalone przewodzenie ciepła przez przegrody w przypadku występowania wewnętrznych źródeł ciepła	94
4.6. Ustalone przewodzenie ciepła przez żebro (pręt).....	97
4.7. Dwuwymiarowe, ustalone przewodzenie ciepła w narożniku	101
4.8. Pytania sprawdzające.....	104
4.9. Przykłady obliczeń	105
4.10. Zadania do samodzielnego rozwiązania	120
5. Nieustalone przewodzenie ciepła	123
5.1. Wprowadzenie.....	123
5.2. Wybrane metody analityczne	127
5.2.1. Nieustalone przewodzenie ciepła w nieograniczonej płycie.....	127
5.2.2. Nieustalone przewodzenie ciepła w przypadkach ciał stałych o małym oporze cieplnym	132
5.2.3. Nieustalone przewodzenie ciepła przy stałej temperaturze powierzchni ciała	135
5.2.4. Zastosowanie metody stanu ustalonego (zasada regularnych warunków cieplnych)	139
5.3. Zarys metod numerycznych w zagadnieniach nieustalonego przewodzenia ciepła	144
5.3.1. Wprowadzenie	144
5.3.2. Metoda Różnic Skończonych (MRS)	145
5.3.3. Metoda Bilansów Elementarnych (MBE).....	148
5.3.4. Metoda Elementów Skończonych (MES).....	151
5.4. Pytania sprawdzające.....	155
5.5. Przykłady obliczeń	155
5.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania	159
6. Przenikanie ciepła w stanie ustalonym	161
6.1. Wprowadzenie.....	161
6.2. Ustalone przenikanie ciepła przez przegrody płaskie.....	161
6.2.1. Ustalone przenikanie ciepła przez jednowarstwową, jednorodną ściankę płaską.....	161

6.2.2. Ustalone przenikanie ciepła przez wielowarstwową ściankę płaską złożoną z warstw jednorodnych	162
6.2.3. Ustalone przenikanie ciepła przez wielowarstwowe, jednorodne i niejednorodne przegrody budowlane.....	163
6.3. Ustalone przenikanie ciepła przez przegrody cylindryczne.....	168
6.4. Krytyczna średnica izolacji	171
6.5. Ustalone przenikanie ciepła przez powierzchnie ożebrowane.....	174
6.6. Pytania sprawdzające.....	178
6.7. Przykłady obliczeń	178
6.8. Zadania do samodzielnego rozwiązania	195
Bibliografia	199
Załączniki	203
Streszczenie w języku polskim	214
Streszczenie w języku angielskim	215