

Spis treści

WSTĘP	7
Część I. PODSTAWY MATERIAŁOZNAWSTWA	
1. Budowa materii	11
1.1. Fizykochemiczne podstawy budowy materiałów	11
1.2. Krystaliczna budowa materii	16
Pytania i zadania	24
2. Badanie własności mechanicznych materiałów oraz badania technologiczne	25
2.1. Próba rozciągania i ściskania	25
2.2. Próby zginania i skręcania	29
2.3. Próba udarności	32
2.4. Podstawy badań zmęzeniowych	34
2.5. Próby twardości Brinella, Rockwella i Vickersa	36
2.6. Badania technologiczne	41
2.6.1. Badania skrawalności i ścieralności	41
2.6.2. Badania własności plastycznych	43
2.6.3. Badanie własności odlewniczych	45
2.6.4. Wykrywanie wad materiałowych	46
Pytania i zadania	50
3. Materiały	51
3.1. Podstawy metalurgii	51
3.1.1. Metalurgia stali	51
3.1.2. Metalurgia metali nieżelaznych	57
3.1.3. Metalurgia proszków	62
3.2. Metale i ich stopy	65
3.2.1. Stopy żelazo-węgiel	65
3.2.2. Miedź i stopy miedzi	86
3.2.3. Aluminium i jego stopy	93
3.2.4. Inne materiały metalowe	99
3.2.5. Korozja metali	105
Pytania i zadania	109

3.3. Obróbka cieplna metali	110
3.3.1. Rodzaje obróbki cieplnej	110
3.3.2. Piece do pełnej obróbki cieplnej	116
3.4. Obróbka cieplno-chemiczna	117
Pytania i zadania	120
3.5. Tworzywa sztuczne	120
3.6. Materiały ceramiczne	123
3.7. Kompozyty	127
3.8. Nowoczesne (supertwarde) materiały narzędziowe	135
3.9. Drewno	139
3.10. Szkło i materiały szklane	142
3.11. Guma	145
3.12. Kleje	147
3.13. Farby lakiery i emalie	148
3.14. Materiały uszczelniające i izolacyjne	149
3.15. Materiały i wyroby spiekane	150
Pytania i zadania	151

Część II. WYTWARZANIE CZĘŚCI MASZYN

4. Pomiary wielkości geometrycznych	153
4.1. Dokładność części maszyn i jakość powierzchni	153
4.2. Tolerancje i pasowania wymiarów liniowych i kątowych	158
4.3. Pomiary geometryczne	163
4.4. Warunki techniczne wykonywania pomiarów	168
4.5. Pomiary za pomocą wzorców długości i kąta	168
4.6. Pomiary wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych, pośrednich i mieszanych	171
4.7. Pomiary kątów	177
4.8. Podstawy pomiarów kół zębatach	181
4.9. Pomiary chropowatości powierzchni	184
4.10. Pomiary odchyłek kształtu i położenia	199
4.11. Skomputeryzowane układy pomiarowe	205
4.12. Pomiary na współrzędnościowych maszynach pomiarowych	209
Pytania i zadania	217
5. Techniki wytwarzania	218
5.1. Klasyfikacja technik wytwarzania	218
5.2. Obróbka skrawaniem ręczna i ręczno-maszynowa	220
5.2.1. Ustalanie i mocowanie części obrabianych	235
5.2.2. Geometria ostrzy narzędzi skrawających	238
5.3. Toczenie i wytaczanie	242
5.4. Frezowanie	256
5.5. Struganie i dłutowanie	267
5.6. Wiercenie, rozwiercanie i pogłębianie	270
5.7. Przeciąganie i przepychanie	276
5.8. Szlifowanie	279
Pytania i zadania	285
5.9. Obróbka na obrabiarkach sterowanych numerycznie	286
5.9.1. Podstawowe pojęcia i idea sterowania numerycznego	286
5.9.2. Układy sterowania numerycznego	287

5.9.3. Rodzaje obrabiarek sterowanych numerycznie i ich wyposażenie	289
5.9.4. Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie	293
5.9.5. Roboty przemysłowe i manipulatory	297
5.9.6. Wprowadzenie do systemów automatycznego programowania obróbki	300
5.9.7. Elastyczne systemy wytwarzania	302
Pytania i zadania	304
5.10. Obróbki wykańczające	305
5.10.1. Docieranie	305
5.10.2. Gładzenie otworów (honowanie)	307
5.10.3. Dogładzanie oscylacyjne (superfinish)	308
5.10.4. Obróbka strumieniowo-ścierna	309
5.10.5. Wygładzanie w pojemnikach	310
5.10.6. Nagniatanie powierzchni	312
5.10.7. Polerowanie	314
5.10.8. Powłoki ochronne	315
Pytania i zadania	317
5.11. Obróbki erozyjne	318
5.11.1. Obróbka elektroerozyjna iskrowa i impulsowa	318
5.11.2. Obróbka elektrochemiczna	322
5.11.3. Obróbka ultradźwiękowa	324
5.11.4. Obróbka wiązką elektronów	325
5.11.5. Obróbka laserowa	326
5.11.6. Obróbka plazmowa	328
Pytania i zadania	329
5.12. Obróbka plastyczna	330
5.12.1. Podstawy procesu obróbki plastycznej	330
5.12.2. Rodzaje plastycznego kształtowania materiałów metalowych	331
5.12.3. Kucie i urządzenia kuźnicze	338
Pytania i zadania	341
5.13. Odlewnictwo	342
5.13.1. Charakterystyka procesu odlewania	342
5.13.2. Specjalne metody odlewania	345
5.13.3. Wykańczanie odlewów	348
Pytania i zadania	349
5.14. Kształtowanie części metodą metalurgii proszków	349
Pytania i zadania	352
5.15. Spajanie materiałów – spawanie, zgrzewanie, lutowanie	352
Pytania i zadania	361
5.16. Procesy produkcyjne maszyn i urządzeń	362
5.17. Dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna	364
5.18. Typowe procesy technologiczne – zasady tworzenia procesów technologicznych	367
Pytania i zadania	375
5.19. Przetwórstwo tworzyw sztucznych	375
Pytania i zadania	380

Część III. MONTAŻ

6. Właściwości produktu	381
7. Organizacja montażu	383
8. Urządzenia montażowe	387
9. Przebieg montażu	391
10. Kontrola i kształtowanie jakości wyrobów	394
Pytania i zadania	396

Część IV. SYSTEMY CAD/CAM/CAE

11. Podstawy wysoko zaawansowanych komputerowych systemów projektowania, wytwarzania i obliczeń inżynierskich	397
Pytania i zadania	407

Część V. NOWE TECHNOLOGIE

12. Obróbka z dużymi prędkościami i posuwami skrawania wspomagana komputerowymi systemami CAM	408
13. Technologie niekonwencjonalne	413
14. Obróbki hybrydowe	415
15. Mikro- i nanotechnologia	417
16. Technologia kosmiczna	423
Pytania i zadania	424
Spis tablic	425
Literatura	427
Indeks	429