

Spis treści

1. Wstęp	9
2. Bezpieczeństwo i higiena pracy	13
2.1. Zasady bezpiecznego postępowania podczas pracy	14
3. Pomiary warsztatowe	23
3.1. Proste narzędzia pomiarowe i kontrolne	23
3.2. Przyrządy suwmiarkowe	30
3.3. Mikrometry	33
3.4. Przyrządy zegarowe	36
3.5. Płytki interferencyjne	38
3.6. Konserwacja sprzętu mierniczego	40
3.7. Laserowy pomiar odległości	41
3.8. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe	42
4. Tolerancje i pasowania	45
4.1. Zasada stałego wałka i stałego otworu	48
4.2. Tolerancje	50
4.3. Pasowania	59
4.4. Chropowatość powierzchni	61
5. Połączenia części maszyn	65
5.1. Połączenia nierozłączne	66
5.2. Połączenia rozłączne	71
6. Systemy komputerowego wsparcia projektowania i produkcji	73
6.1. System planowania zasobów produkcji MRP II	78
6.2. Systemy PPC	79

6.3. System MMRP/PLATINUM	81
6.4. System technicznego wsparcia produkcji CAD	83
6.5. System projektowania technologicznego CAM	83
6.6. Zintegrowane systemy CAD/CAM/CAE	84
7. Podstawy technologii	87
7.1. Odlewnictwo – pojęcia podstawowe	87
7.2. Obróbka plastyczna	91
7.2.1. Walcowanie	93
7.2.2. Wyciskanie	94
7.2.3. Kucie i prasowanie	96
7.2.4. Ciągnięcie	97
7.3. Obróbka skrawaniem	98
7.3.1. Narzędzia i ich materiały	99
7.3.2. Budowa narzędzi skrawających	102
7.3.3. Materiały ściernie	103
7.3.4. Obrabiarki do obróbki skrawaniem	103
7.4. Obróbka ręczna	104
7.4.1. Trasowanie	106
7.4.2. Ścinanie, wycinanie i przecinanie metali	108
7.4.3. Piłowanie	109
7.4.4. Wiercenie	111
8. Główne grupy materiałów inżynierskich i ich podstawowe właściwości	113
8.1. Projektowanie i dobór materiałów	118
9. Wprowadzenie do montażu mechanicznego	123
9.1. Montaż połączeń z wciskiem	128
9.2. Montaż połączeń skurczowych	129
9.3. Montaż połączeń przez roztlaczanie	129
9.4. Montaż połączeń gwintowych	131
9.5. Montaż połączeń kształtowych	135
9.6. Montaż połączeń podatnych	135

9.7. Montaż połączeń rurowych	137
9.8. Montaż łożysk ślizgowych	140
9.9. Montaż łożysk tocznych	141
9.10. Montaż napędów hydraulicznych i pneumatycznych	143
9.11. Montaż główny maszyn i urządzeń	144
10. Pneumatyka – pojęcia podstawowe	147
10.1. Urządzenia wytwarzające	150
10.2. Zbiorniki i sieci sprężonego powietrza	150
10.3. Systemy przygotowania powietrza	153
10.4. Pneumatyczne elementy wykonawcze	156
10.5. Zawory rozdzielające	163
11. Czujniki	165
11.1. Czujniki mechaniczne	168
11.2. Czujniki indukcyjne	168
11.3. Czujniki pojemnościowe	169
11.4. Czujniki optyczne	170
11.5. Czujniki temperatury	172
11.6. Czujniki ultradźwiękowe	173
11.7. Emkodery	173
12. Dokumentacja obsługi urządzeń mechatronicznych	175
12.1. Eksploatacja	176
13. Moduł sterowania	183
13.1. Języki programowania PLC	185
13.2. Systemy liczbowe	189
13.3. Algebra Boole’a	191
14. Uruchamianie systemów mechatronicznych	195
14.1. Pomiary podczas uruchomienia systemów mechatronicznych	197

15. Monitorowanie procesów urządzeń i systemów mechatronicznych	201
15.1. Sygnały diagnostyczne	202
15.2. Termografia	204
15.3. Wibrometria	205
15.4. Ultradźwięki i badania akustyczne	206
15.5. Analiza oleju	207
16. Bibliografia	209