

1 Matematyka techniczna

9

1.1 Tablice		
Pierwiastek, powierzchnia koła.....	10	
Sinus, cosinus.....	11	
Tangens, cotangens.....	12	
1.2 Funkcje trygonometryczne		
Definicje, twierdzenie sinusów, -cosinusów	13	
Twierdzenie Talesa.....	14	
1.3 Podstawy matematyki		
Nawiasy, potęgowanie, pierwiastkowanie..	15	
Równania.....	16	
Potęgi liczby dziesięć, odsetki.....	17	
Rachunek procentowy, reguła trzech....	18	
1.4 Symbole wielkości, jednostki		
Symbole, znaki matematyczne.....	19	
Podstawowe wielkości i jednostki układu SI..	20	
Jednostki spoza układu SI.....	22	
1.5 Długość		
Trójkąt prostokątny.....	23	
Podział długości.....	24	
		Długość rozwinięta, długość drutu sprężyny, długość półfabrykatu..... 25
1.6 Figury płaskie		
Powierzchnie graniaste.....	26	
Trójkąt równoboczny, wielokąt, koło.....	27	
Powierzchnie koliste.....	28	
1.7 Bryły		
Sześcian, walec, piramida.....	29	
Piramida ścięta, stożek, stożek ścięty, kula..	30	
Bryły złożone.....	31	
1.8 Masa		
Obliczenie ogólne.....	31	
Masa na jednostkę długości.....	31	
Masa na jednostkę powierzchni.....	31	
1.9 Środki ciężkości		
Środki ciężkości linii.....	32	
Środki ciężkości powierzchni.....	32	

2 Fizyka techniczna

33

2.1 Ruchy		
Ruchy jednostajne i przyspieszone.....	34	
Prędkości w maszynach.....	35	
2.2 Siły		
Składanie i rozkładanie.....	36	
Siła ciężkości, siła sprężysta.....	36	
Prawo dźwigni, siła nacisku.....	37	
Momenty obrotowe, siła odśrodkowa....	37	
2.3 Praca, moc, sprawność		
Praca i energia.....	38	
Maszyny proste.....	39	
Moc, sprawność.....	40	
2.4 Tarcie		
Siła tarcia.....	41	
Współczynniki tarcia.....	41	
Tarcie w łożyskach.....	41	
2.5 Ciśnienie w cieczech i gazach		
Ciśnienie – definicja i rodzaje.....	42	
Wypór.....	42	
Zmiany stanu gazów.....	42	
2.6 Wytrzymałość materiałów		
Obciążenia, rodzaje obciążeń.....	43	
Współczynniki bezpieczeństwa, stałe wytrzymałościowe.....	44	
Napężenie rozciągające, ściskające i naciski	45	
Ścinanie, wyboczenie.....	46	
Zginanie, skręcanie.....	47	
Wytrzymałość zmęczeniowa.....	48	
Momenty powierzchniowe i wskaźniki wytrzymałości.....	49	
Porównanie przekrojów o różnych kształtach.....	50	
2.7 Technika ciepła		
Temperatury, dylatacja, skurcz.....	51	
Ilość ciepła.....	51	
Ciepło topnienia, parowania, spalania i strumień ciepła.....	52	
2.8 Elektrotechnika		
Prawo Ohma, oporność przewodnika....	53	
Łączenie oporników.....	54	
Rodzaje prądów elektrycznych.....	55	
Praca i moc elektryczna.....	56	

3 Komunikacja techniczna

57

3.1 Podstawowe konstrukcje geometryczne

Odcinki prostopadłe i kąty	58
Styczne i przejścia kołowe, wielokąty	59
Okręgi wpisane, elipsy	60
Cykloida, ewolwenta, parabola	61

3.2 Wykresy

Kartezyjański układ współrzędnych	62
Rodzaje wykresów	63

3.3 Elementy rysunku technicznego

Znaki pisma	64
Liczby normalne, promienie, podziałki	65
Arkusze rysunków	66
Rodzaje linii	67

3.4 Sposoby przedstawiania na rysunkach

Metody rzutowania	69
Widoki	71
Przekroje	73
Kreskowanie	75

3.5 Wymiarowanie

Reguły wymiarowania	76
Elementy rysunku technicznego	78
Nanoszenie tolerancji wymiarowych	80
Rodzaje wymiarów	81
Uproszczenia rysunkowe	83

3.6 Elementy maszyn

Koła zębate	84
Łożyska toczne	85
Uszczelnienia	86
Pierścienie osadcze, sprężyny	87

3.7 Elementy przedmiotu obrabianego

Nadlewry, krawędzie	88
Wyjścia gwintów, podcięcia	89
Gwinty, połączenia gwintowe	90
Nakiełki, powierzchnie moletowane, podcięcia	91

3.8 Spawanie, lutowanie

Sposoby przedstawiania na rysunkach	93
Przykłady wymiarowania	95

3.9 Powierzchnie

Podawanie twardości na rysunkach	97
Odczytli kształtu, chropowatość	98
Pomiary powierzchni	99

3.10 Tolerancje i pasowania

Podstawy	102
Pasowanie wg zasady stałego otworu i stałego wałka	106
Tolerancje ogólne	110
Zalecane pasowania	111
Pasowanie łożysk tocznych	112
Tolerowanie kształtu i położenia	112

4 Technika materiałowa

115

4.1 Materiały

Własności materiałów stałych	116
Własności materiałów ciekłych i gazowych	117
Układ okresowy pierwiastków	118

4.2 System oznaczania stali

Definicja i podział stali	120
Cyfrowe oznakowanie stali	121

4.3 Rodzaje stali

Stale – przegląd	126
Stale konstrukcyjne	128
Stale do nawęglania, ulepszenia cieplnego, azotowania, automatowe	132
Stale narzędziowe	135
Stale nierdzewne i sprężynowe	136

4.4 Wyroby gotowe ze stali

Blachy, taśmy, rury	139
Profile	143

4.5 Obróbka cieplna

Układ żelazo – węgiel	153
Procesy	154

4.6 Odlewnicze stopy żelaza

Skrótowe oznaczenia, numery materiałowe	158
Podział odlewniczych stopów żelaza	160

4.7 Technika odlewnicza

Modele, budowa modeli	162
-----------------------------	-----

Skurcz odlewniczy, tolerancje	163
-------------------------------------	-----

4.8 Metale lekkie

Stopy Al do obróbki plastycznej	166
Aluminiowe stopy odlewnicze	168
Profile aluminiowe	169
Stopy magnezowe i tytanowe	172

4.9 Metale ciężkie

Przegląd	173
System oznaczeń	174
Stopy miedzi	175

4.10 Inne materiały

.....	177
-------	-----

4.11 Tworzywa sztuczne

Przegląd	179
Termoplasty	182
Duroplasty, elastomery	184
Przeróbka tworzyw sztucznych	186

4.12 Badanie materiałów

Metody badań	188
Próba rozciągania, ścinania, uderności, tłoczności	190
Pomiar twardości	192

4.13 Materiały niebezpieczne

.....	196
System klasyfikacji i oznakowania chemikaliów (GWS)	197

5 Elementy maszyn

201

5.1 Gwinty	
Przegląd gwintów	202
Gwinty metryczne ISO	204
Gwinty Withwortha, gwinty rurowe	206
Gwinty trapezowe, gwinty trapezowe niesymetryczne	207
Tolerancje gwintów	208
5.2 Śruby	
Przegląd	209
Oznaczanie, wytrzymałość	210
Śruby z łbem sześciokątnym	212
Pozostałe śruby	215
Obliczanie połączeń śrubowych	221
Zabezpieczenia śrub	222
Rozwartość klucza	223
5.3 Pogłębienia	
Pogłębienia pod wkręty z łbem stożkowym	224
Pogłębienia pod wkręty z łbem walcowym	225
5.4 Nakrętki	
Przegląd	226
Oznaczenia	228
Klasy wytrzymałości, nakrętki sześciokątne	229
Pozostałe nakrętki	231
5.5 Podkładki	
Przegląd	233

Podkładki płaskie	234
Podkładki HV, podkładki sprężyste	235
5.6 Kołki i sworznie	
Przegląd	236
Kołki walcowe, kołki sprężyste	237
Kołki karbowane, nitokołki, sworznie	238
5.7 Połączenia wałek – piasta	
Kliny i wpusty	239
Wpusty, wpusty czółenkowe	240
Połączenia wielowpustowe	241
Stożki narzędziowe	242
5.8 Sprężyny, oprzyrządowanie	
Sprężyny	244
Tulejki wiertarskie, chwyt	247
Znormalizowane części techniki wykrawania	251
5.9 Elementy napędowe	
Pasy	253
Koła zębate	256
Przełożenia, wykres przełożeń	259
5.10 Łożyska	
Łożyska ślizgowe	261
Łożyska toczne	263
Pierścienie osadcz, płytki sprężynujące	269
Elementy uszczelniające	270
Oleje smarowe, smary plastyczne	271

6 Technika produkcji

273

6.1 Zarządzanie jakością	
Pojęcia, definicje	274
Planowanie jakości, kontrola jakości	276
Ocena statystyczna	277
Statystyczne sterowanie procesem	279
Jakościowe możliwości procesu	280
6.2 Planowanie produkcji	
Określenie harmonogramów metodą REFA	282
Rachunek kosztów	284
Godzinowe koszty maszynowe	285
6.3 Obróbka skrawaniem	
Czasy główne maszynowe	287
Chłodzenie i smarowanie technologiczne	292
Materiały narzędziowe	294
Siły i moce skrawania	298
Parametry skrawania: wiercenie, toczenie	301
Toczenie stożków	304
Parametry skrawania: frezowanie	305
Dzielenie podzielnicą	307
Parametry skrawania: szlifowanie i gładzenie	308
6.4 Obróbka erozyjna	
Parametry procesu	313
Metody	314

6.5 Oddzielanie przez cięcie	
Siły cięcia	315
Wymiary narzędzia i przedmiotu wycinanego	316
Położenie czopa tłocznika	317
6.6 Obróbka plastyczna	
Charakterystyka gięcia	318
Głębokie ciągnięcie	320
6.7 Łączenie	
Metody spawania i pozycje spawania	322
Przygotowanie złączy	323
Spawanie gazowe	324
Spawanie w osłonie gazów ochronnych	325
Cięcie termiczne	329
Znakowanie butli gazowych	331
Lutowanie	333
Klejanie	336
6.8 Ochrona pracy i ochrona środowiska	
Znaki zakazu	338
Znaki ostrzegawcze	339
Znaki nakazu, znaki ratunkowe	340
Znaki informacyjne	341
Symbole zagrożenia	342
Oznakowanie przewodów rurowych	343
Dźwięk i hałas	344

7 Technika automatyzacji i informatyka**345****7.1 Technika sterowania, pojęcia podstawowe**

Pojęcia, oznaczenia, symbole graficzne	346
Regulatory analogowe	348
Regulatory nieciągłe i cyfrowe	349
Działania logiczne	350

7.2 Obwody elektrotechniczne

Symboly połączeń	351
Oznaczenia połączeń na schematach	353
Schematy przepływu prądu	354
Sensory	355
Sposoby ochrony	356

7.3 Schematy działania i diagramy funkcyjne

Schematy działania	358
Diagramy funkcyjne	361

7.4 Układy pneumatyczne i hydrauliczne

Symboly połączeń	363
Struktura schematów połączeń	365
Układy sterowania	366
Ciecze ciśnieniowe w hydraulice	368
Siłowniki pneumatyczne	369
Siły parcia tłoków	370

Prędkości, moc	371
Dokładne rury stalowe	372

7.5 Sterowniki swobodnie programowalne

Języki programowania PLC	373
Schemat drabinkowy (LD)	374
Język modułów funkcyjnych (FBS)	374
Tekst strukturalny (ST)	374
Lista instrukcji	375
Proste funkcje	376

7.6 Technika manipulacyjna i robotyka

Układ współrzędnych i osie	378
Budowa robotów	379
Chwytaaki, bezpieczeństwo pracy	380

7.7 Technika NC

Układ współrzędnych	381
Struktura programu	382
Warunki drogi, funkcje dodatkowe	383
Korekcie narzędzi i toru	385
Ruchy robocze	386
Cykle PAL we frezarkach	388
Cykle PAL w tokarkach	390

Standardy międzynarodowe**393 ... 397****Skorowidz norm****398 ... 402****Alfabetyczny skorowidz nazw / minisłownik****403 ... 421**