

Spis treści

Wstęp	5
1 Przestrzenie liniowe	7
1.1 Przestrzenie liniowe	7
1.2 Operatory liniowe i funkcjonały	16
2 Przestrzenie metryczne	27
2.1 Definicje, podstawowe własności i przykłady	27
2.2 Topologia przestrzeni metrycznej	36
2.3 Przestrzenie ośrodkowe, aproksymacja	43
2.4 Przestrzenie metryczne zupełne	50
2.5 Teoria Baire'a	59
2.6 Zwarte przestrzenie metryczne	60
3 Przestrzenie unormowane, przestrzenie Banacha	65
3.1 Przestrzenie unormowane, seminormy	65
3.1.1 Kule i seminormy	68
3.2 Klasyczne przestrzenie unormowane	72
3.2.1 Przestrzenie ciągów	73
3.2.2 Przestrzenie Lebesgue'a	74
3.2.3 Przestrzenie funkcji i operatorów ciągłych	76
3.3 Ciągi i szeregi w przestrzeniach unormowanych	79
3.3.1 Ciągi funkcji ciągłych	80
3.3.2 Zbieżność wraz z pochodnymi	83
3.3.3 Ciągi funkcji mierzalnych	84
3.3.4 Szeregi w przestrzeniach unormowanych	87
3.4 Przestrzenie Banacha	90
3.4.1 Izomorfizm przestrzeni	92
3.5 Konstrukcje przestrzeni i norm	95
3.5.1 Sumy proste	96
3.5.2 Przestrzenie ilorazowe	98
3.6 Przestrzeń dualna	101
3.7 Zbiory zwarte w przestrzeniach unormowanych	108

3.8	Norma przestrzeni unitarnej	112
3.9	Funkcjonały i formy na przestrzeni Hilberta	115
4	Wskazówki i rozwiązania	119
4.1	Wskazówki do zadań z rozdziału 1	119
4.2	Rozwiązania zadań z rozdziału 1	122
4.2.1	Rozwiązania zadań 1.1–1.33 z podrozdziału 1.1	122
4.2.2	Rozwiązania zadań 1.34–1.61 z podrozdziału 1.2	130
4.3	Rozwiązania zadań z rozdziału 2	139
4.3.1	Rozwiązania zadań 2.1–2.35 z podrozdziału 2.1	139
4.3.2	Rozwiązania zadań 2.36–2.68 z podrozdziału 2.2	145
4.3.3	Rozwiązania zadań 2.69–2.116 z podrozdziału 2.3	154
4.3.4	Rozwiązania zadań 2.117–2.155 z podrozdziału 2.4	165
4.3.5	Rozwiązania zadań 2.156–2.163 z podrozdziału 2.5	177
4.3.6	Rozwiązania zadań 2.164–2.180 z podrozdziału 2.6	179
4.4	Wskazówki do zadań z rozdziału 3	186
4.5	Rozwiązania zadań z rozdziału 3	199
4.5.1	Rozwiązania zadań 3.9–3.31 z podrozdziału 3.1	199
4.5.2	Rozwiązania zadań 3.32–3.52 z podrozdziału 3.2	207
4.5.3	Rozwiązania zadań 3.53–3.95 z podrozdziału 3.3	212
4.5.4	Rozwiązania zadań 3.97–3.125 z podrozdziału 3.4	225
4.5.5	Rozwiązania zadań 3.126–3.152 z podrozdziału 3.5	233
4.5.6	Rozwiązania zadań 3.153–3.182 z podrozdziału 3.6	239
4.5.7	Rozwiązania zadań 3.184–3.206 z podrozdziału 3.7	247
4.5.8	Rozwiązania zadań 3.207–3.221 z podrozdziału 3.8	255
4.5.9	Rozwiązania zadań 3.222–3.235 z podrozdziału 3.9	259
	Dodatek A Przestrzenie topologiczne	263
A.1	Bazy i generowanie topologii	263
A.2	Zbieżność	264
A.3	Funkcje ciągłe	266
A.4	Topologie zadane przez rodziny odwzorowań	268
A.5	Spójność	269
A.6	Zwartość	270
	Dodatek B Miary i całki	271
	Bibliografia	279
	Spis symboli	280
	Skorowidz	281