

Spis treści

Wstęp

9

DEFINICJE, TWIERDZENIA, WZORY

1	Równania różniczkowe pierwszego rzędu	13
1.1	Przykłady i pojęcia wstępne	13
1.2	Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych	21
1.3	Równania różniczkowe jednorodne	22
1.4	Równania różniczkowe liniowe	24
1.5	Równanie różniczkowe Bernoulliego	27
1.6	Krzywe ortogonalne*	28
1.7	Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych	30
1.8	Pojęcia wstępne dla równań różniczkowych drugiego rzędu	31
1.9	Równania drugiego rzędu sprowadzalne do równań pierwszego rzędu	32
1.10	Odpowiedzi i wskazówki do ćwiczeń	33
2	Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu	35
2.1	Pojęcia wstępne	35
2.2	Równania różniczkowe liniowe jednorodne	38
2.3	Wronskian a liniowa niezależność rozwiązań*	41
2.4	Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach	42
2.5	Równania różniczkowe liniowe niejednorodne	45
2.6	Metoda uzmienniania stałych	47
2.7	Metoda współczynników nieoznaczonych	48
2.8	Odpowiedzi i wskazówki do ćwiczeń	51
3	Układy równań różniczkowych	54
3.1	Pojęcia wstępne	54
3.2	Układy równań różniczkowych liniowych	59
3.3	Układy jednorodne równań różniczkowych liniowych	61
3.4	Układy równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach	64

3.5	Układy niejednorodne równań różniczkowych liniowych	70
3.6	Metoda uzmienniania stałych	71
3.7	Stabilność punktów równowagi	72
3.8	Odpowiedzi i wskazówki do ćwiczeń	81
4	Elementy rachunku operatorowego	86
4.1	Przekształcenie Laplace'a	86
4.2	Metoda operatorowa rozwiązywania równań różniczkowych	88
4.3	Własności przekształcenia Laplace'a*	89
4.4	Splot funkcji*	91
4.5	Odpowiedzi i wskazówki do ćwiczeń	92

PRZYKŁADY I ZADANIA

1	Równania różniczkowe pierwszego rzędu	95
	Pierwszy tydzień	95
	Przykłady	95
	Zadania	100
	Odpowiedzi i wskazówki	101
	Drugi tydzień	101
	Przykłady	101
	Zadania	108
	Odpowiedzi i wskazówki	109
	Trzeci tydzień	109
	Przykłady	109
	Zadania	117
	Odpowiedzi i wskazówki	117
	Czwarty tydzień	118
	Przykłady	118
	Zadania	123
	Odpowiedzi i wskazówki	124
	Piąty tydzień	125
	Przykłady	125
	Zadania	130
	Odpowiedzi i wskazówki	131
2	Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu	132
	Szósty tydzień	132
	Przykłady	132
	Zadania	140
	Odpowiedzi i wskazówki	141
	Siódmy tydzień	142
	Przykłady	142

Zadania	148
Odpowiedzi i wskazówki	149
Ósmy tydzień	150
Przykłady	150
Zadania	155
Odpowiedzi i wskazówki	156
Dziewiąty tydzień	156
Przykłady	156
Zadania	170
Odpowiedzi i wskazówki	171

3 Układy równań różniczkowych 172

Dziesiąty tydzień	172
Przykłady	172
Zadania	179
Odpowiedzi i wskazówki	181
Jedenasty tydzień	181
Przykłady	181
Zadania	192
Odpowiedzi i wskazówki	193
Dwunasty tydzień	194
Przykłady	194
Zadania	203
Odpowiedzi i wskazówki	204
Trzynasty tydzień	205
Przykłady	205
Zadania	216
Odpowiedzi i wskazówki	217

4 Elementy rachunku operatorowego 218

Czternasty tydzień	218
Przykłady	218
Zadania	229
Odpowiedzi i wskazówki	232

Dodatek

Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów	233
A.1 Pojęcia wstępne	233
A.2 Równania różniczkowe liniowe jednorodne	234
A.3 Wronskian a liniowa niezależność rozwiązań*	236
A.4 Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach	238
A.5 Równanie Eulera*	240
A.6 Równania różniczkowe liniowe niejednorodne	241
A.7 Metoda uzmienniania stałych	243

A.8	Metoda współczynników nieoznaczonych – metoda przewidywania	243
A.9	Odpowiedzi i wskazówki do ćwiczeń	246
Literatura		248
	Podręczniki	248
	Zbiory zadań	250

KOŁOKWIA I EGZAMINY

Zestawy zadań z kolokwiów	253
Pierwsze kolokwium	253
Drugie kolokwium	254
Zestawy zadań z egzaminów	256
Egzamin podstawowy	256
Egzamin na ocenę celującą	259
Egzamin poprawkowy	26
Odpowiedzi i wskazówki	263
Pierwsze kolokwium	263
Drugie kolokwium	263
Egzamin podstawowy	264
Egzamin poprawkowy	265
Skorowidz	267