

OBSAH

Předmluva	9
Kapitola I. PROSTORY A OPERÁTORY	11
1. Metoda postupných aproximací	11
2. Metrické prostory	12
2.1. Pojem metrického prostoru	12
2.2. Konvergence v metrickém prostoru. Úplnost	15
2.3. Otevřené a uzavřené množiny	19
2.4. Spojitá zobrazení. Kompaktnost	22
3. Lineární vektorové prostory	24
4. Lineární normované prostory	28
5. Prostory se skalárním součinem	33
6. Lineární operátory	37
6.1. Pojem lineárního operátoru	37
6.2. Normy lineárních operátorů	38
6.3. Vztah mezi spojitostí a ohraničeností lineárního operátoru	41
6.4. Lineární operátory jako vektory	41
6.5. Kompozice lineárních operátorů	43
7. Lineární operátory v konečněrozměrných prostorech	44
7.1. Matice	44
7.2. Reprezentace lineárních operátorů maticemi	47
8. Normy matic	49
9. Věta o pevném bodu	54
Kapitola II. CHYBY PŘI NUMERICKÝCH VÝPOČTECH	58
1. Vznik chyb a jejich charakteristiky	58
2. Šíření chyby při výpočtu	62
2.1. Chyba aritmetických operací.	62
2.2. Graf výpočtového procesu	67

Kapitola III. ŘEŠENÍ ROVNIC	73
1. Diference a diferenční rovnice	73
1.1. Diference	73
1.2. Diferenční rovnice	76
1.3. Lineární diferenční rovnice	76
1.4. Lineární diferenční rovnice s konstantními koeficienty.	79
2. Hornerův algoritmus	82
3. Dvě jednoduché metody řešení rovnic o jedné neznámé	87
3.1. Metoda půlení intervalu	87
3.2. Metoda sečen	89
4. Princip iteračních metod	92
5. Newtonova metoda	96
6. Některé modifikace Newtonovy metody	101
7. Newtonova metoda v případě vícenásobných kořenů	102
8. Konstrukce iteračních funkcí vyšších řádů	104
9. Urychlování konvergence posloupnosti	105
10. Newtonova metoda pro soustavu rovnic	107
11. Bairstowova metoda	111
12. Bernoulliho metoda	114
13. Návrh algoritmu pro řešení algebraických rovnic	119

Kapitola IV. ŘEŠENÍ SOUSTAV LINEÁRNÍCH ALGEBRAICKÝCH ROVNIC	121
1. Hlavní úloha lineární algebry	121
2. Gaussova eliminační metoda	122
3. Gaussova metoda s výběrem hlavních prvků	127
4. LU -rozklad	130
5. Podmíněnost soustavy	133
6. Postupné zpřesňování řešení	135
7. Výpočet determinantu	138
8. Výpočet inverzní matice.	139
9. Jordanova metoda	140
10. Prostá iterační metoda	143
11. Jacobiova iterační metoda	147
12. Gaussova-Seidelova metoda	150
13. Relaxační metody	154
13.1. Pojem relaxace	154
13.2. Gaussova-Seidelova relaxační metoda s parametrem	156
13.3. Blokovaná relaxace	158

Kapitola V. APROXIMACE A INTERPOLACE	159
1. Aproximace	159

1.1. Nejlepší aproximace	159
1.2. Čebyševovy polynomy	162
2. Interpolace	164
2.1. Existence a jednoznačnost interpolačního polynomu	164
2.2. Chyba interpolace	166
2.3. Lagrangeův tvar při ekvidistantních uzlech	168
3. Poměrné diference a interpolace	170
3.1. Vlastnosti poměrných diferencí.	170
3.2. Newtonův tvar interpolačního polynomu	173
3.3. Použití obyčejných diferencí	175
3.4. Aitkenův algoritmus	177
4. Splajny	178
5. Numerické derivování.	181
6. Extrapolace k limitě	184
7. Numerické integrování	186
7.1. Obecná formule pro ekvidistanční uzly	186
7.2. Newtonovy-Cotesovy metody uzavřeného typu.	188
7.3. Newtonovy-Cotesovy metody otevřeného typu	191
7.4. Složené kvadraturní metody	182
7.5. Zaokrouhlovací chyby při numerické integraci	193
Kapitola VI. NUMERICKÉ ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC . .	196
1. Formulace úlohy	196
2. Metoda postupných aproximací	198
3. Eulerova metoda a její modifikace	204
4. Jednouzlové metody	208
4.1. Lokální chyba	209
4.2. Konstrukce směrové funkce Taylorovou metodou.	211
5. Rungovy-Kuttovy metody.	212
6. Konvergence jednouzlových metod	217
6.1. Chyba metody	218
6.2. Zaokrouhlovací chyba.	221
7. Metoda polovičního kroku	222
8. Adamsovy metody	224
8.1. Adamsovy extrapolační metody	225
8.2. Adamsovy interpolační metody	229
9. Diferenční metody	232
10. Konvergence diferenčních metod	236
11. Metoda predikce-korekce	242
12. Řešení soustav diferenčních rovnic	245
Kapitola VII. METODA SÍTÍ	247
1. Sestrojení soustavy sítových rovnic	247

1.1. Okrajová úloha pro obyčejné diferenciální rovnice	247
1.2. Okrajová úloha pro parciální diferenciální rovnice	250
2. Soustavy s třídiagonální maticí	255
3. Řešení síťové soustavy pro dvojrozměrnou okrajovou úlohu	257
3.1. Bodová Gaussova-Seidelova superrelaxační metoda	259
3.2. Blokovaná Gaussova-Seidelova superrelaxační metoda	260
4. Řešení konkrétní modelové úlohy	263
Kapitola VIII. METODA KONEČNÝCH PRVKŮ	268
1. Variační formulace okrajové úlohy	268
2. Jednorozměrná okrajová úloha	269
3. Dvojrozměrná okrajová úloha	274
Literatura	280
Rejstřík	282