

1. POČÍTÁNÍ S NEÚPLNÝMI ČÍSLY	3
1.1. Stručný souhrn teoretických poznatků	3
1.1.1. Absolutní a relativní chyba	3
1.1.2. Hodnotné cifry, počet platných cifer	3
1.1.3. Zaokrouhlování čísel	4
1.1.4. Vztah mezi relativní chybou a počtem platných cifer	4
1.1.5. Chyba součtu	4
1.1.6. Chyba rozdílu	5
1.1.7. Chyba součinu, počet platných cifer součinu	5
1.2. Počítání s neúplnými čísly, řešené příklady	6
1.3. Počítání s neúplnými čísly, cvičení	8
2. GAUSSOVA ELIMINAČNÍ METODA	
2.1. Některé teoretické poznatky	9
2.1.1. Popis GEM	9
2.1.2. Poznámka k použití GEM'	10
2.1.3. Blokové schéma GEM	11
2.1.4. Tabulkové schéma GEM	12
2.1.5. Užití GEM k výpočtu determinantů	14
2.2. Cvičení	14
3. GAUSSOVA-JORDANOVA ELIMINAČNÍ METODA	
3.1. Podstata GJEM	16
3.1.1. Řešení maticové rovnice pomocí GJEM	16
3.1.2. Nalezení inverzní matice pomocí GJEM	17
3.1.3. Řešení nedourčených soustav pomocí GJEM	19
3.1.4. Algoritmizace GJEM	20
3.2. Cvičení	20
4. METODA LU-ROZKLADU	
4.1. Princip metody LU-rozkladu	21
4.1.1. LU-rozklad matice čtvrtého řádu	21
4.1.2. Posloupnost operací při LU-rozkladu	23
4.1.3. Příklady LU-rozkladu	24
4.1.4. Cvičení - LU-rozklady	26
4.2. Další způsoby LU-rozkladu	27
4.2.1. Vzorce modifikovaného LU-rozkladu	27
4.2.2. Blokové schéma modifikovaného LU-rozkladu	28
4.2.3. Tabulkové schéma modifikovaného LU-rozkladu	29
4.2.4. Cvičení - modifikované LU-rozklady	30
4.3. Řešení soustavy lineárních rovnic LU-rozkladem	30
4.3.1. Postup při řešení	30
4.3.2. Tabulkové schéma řešení	32
4.3.3. Příklady	32
4.3.4. Cvičení	34
4.4. Metoda odmocnin	35
4.4.1. Princip metody odmocnin	35
4.4.2. Příklady	36

4.4.3. Cvičení	37
4.4.4. Další užití LU-rozkladu	38
5. ITERAČNÍ METODY ŘEŠENÍ SOUSTAV LINEÁRNÍCH ROVNIC	
5.1. Jacobiho metoda (metoda prosté iterace)	38
5.1.1. Princip metody	38
5.1.2. Příklady	40
5.2. Seidelova iterační metoda (metoda postupných oprav)	42
5.2.1. Princip metody	42
5.2.2. Řešený příklad	43
5.3. Gaussova-Seidelova iterační metoda	44
5.3.1. Princip metody	44
5.3.2. Algoritmus Gaussovy-Seidelovy metody	44
5.3.3. Řešené příklady	45
5.4. Relaxační metoda	46
5.4.1. Princip metody	46
5.5. Další iterační metody	48
5.5.1. Superrelaxační metoda	48
5.5.2. Metody založené na minimalizaci kvadratické formy	48
5.5.3. Metoda největšího spádu	49
5.6. Cvičení	50
6. INTERPOLAČNÍ POLYNOMY	
6.1. Lagrangeův interpolační polynom	51
6.1.1. Princip konstrukce polynomu	51
6.1.2. Řešené příklady	53
6.1.3. Cvičení	53
6.1.4. Lineární a kvadratická interpolace	54
6.2. Newtonovy interpolační polynomy	54
6.2.1. Poměrné diference	54
6.2.2. Tvary Newtonových interpolačních polynomů	55
6.2.3. Příklady	58
6.2.4. Cvičení	63
6.3. Další interpolační polynomy	64
6.3.1. Tvary polynomů	64
6.3.2. Příklady	65
6.4. Interpolace funkcí splajny	67
6.4.1. Podstata metody	67
6.4.2. Příklad neekvidistantních uzlů	69
6.4.3. Příklady	69
6.4.4. Cvičení	72
7. NUMERICKÉ DERIVOVÁNÍ	
7.1. Vzorce pro derivace	72
7.2. Příklady	73
7.3. Cvičení	74
8. NUMERICKÁ INTEGRACE	
8.1.1. Newtonův-Cotesův vzorec, lichoběžníkové a Simpsonovo pravidlo	76
8.1.2. Příklady	77
8.1.3. Cvičení	78

8.2. Richardsonova extrapolace	80
8.3. Rombergova metoda	80
8.3.1. Princip metody	80
8.3.2. Vývojové schéma Rombergovy metody	82
8.3.3. Příklad a cvičení	83
8.4. Gaussov kvadraturní vzorec	84
8.4.1. Popis metody	84
8.4.2. Příklad	84
8.4.3. Cvičení	85
9. NUMERICKÉ METODY INTEGRACE OBYČEJNÝCH DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC	
9.1. Jednokrokové metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic	85
9.1.1. Eulerova metoda	85
9.1.1.1. Popis metody	85
9.1.1.2. Příklady	86
9.1.1.3. Cvičení	88
9.1.2. Eulerova-Cauchyova metoda	88
9.1.2.1. Popis metody	88
9.1.2.2. Příklad	88
9.1.2.3. Cvičení	89
9.1.3. Metoda Rungova-Kuttova	89
9.1.3.1. Popis metody	89
9.1.3.2. Příklady	90
9.1.3.3. Cvičení	91
9.2. Vícekrokové metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic	93
9.2.1. Adamsonova metoda	93
9.2.1.1. Popis metody	93
9.2.1.2. Příklad	94
9.2.1.3. Cvičení	94
9.2.2. Metoda prediktor-korektor	94
9.2.2.1. Popis metody	94
9.2.2.2. Cvičení	95
10. OKRAJOVÉ ÚLOHY PRO OBYČEJNÉ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE	
10.1. Kolokační metoda	96
10.1.1. Popis metody	96
10.1.2. Příklady	96
10.2. Galerkinova metoda	97
10.2.1. Popis metody	97
10.2.2. Příklady	98
10.2.3. Cvičení	99
10.3. Metoda střelby	99
10.3.1. Popis metody	99
10.3.2. Cvičení	100
11. NUMERICKÉ METODY ŘEŠENÍ ALGEBRAICKÝCH A TRANSCENDENTNÍCH ROVNIC	
11.1. Metoda půlení intervalu	100
11.2. Metoda tečen (Newtonova metoda)	101
11.3. Metoda sečen (regula falsi)	101
11.4. Iterační metoda (metoda postupných aproximací)	102
11.5. Newtonova metoda pro systém dvou rovnic	105

11.6. Iterační metoda pro systém dvou rovnic	106
12. APROXIMACE REÁLNÝCH FUNKCÍ	
12.1. Aproximace diskrétně zadaných funkcí	109
12.1.1. Metoda nejmenších čtverců, aproximace polynomem	109
12.1.2. Metoda nejmenších čtverců, aproximace zobecněným polynomem	109
12.2. Aproximace integrovatelných funkcí	111
12.2.1. Aproximace zobecněným polynomem	111
12.2.2. Příklady a cvičení	112
13. POUŽITÍ NUMERICKÝCH METOD V POČÍTAČOVÉ GRAFICE	
13.1. Rovinné křivky v počítačové grafice	113
13.2. Bézierovy křivky, Coonsovy kubiky	114
13.3. Plochy v počítačové grafice	115
13.4. Fraktální geometrie	116
LITERATURA	120

XX

L I T E R A T U R A

- 1) Černá, R., Machlický, M., Vogel, J., Zlatník, Č.: Základy numerické matematiky a programování. Praha, SNTL, 1987.
- 2) Děmidovič, B., P., Maron, I., A.: Základy numerické matematiky. Praha, SNTL, 1966.
- 3) Diblík, J., Haluzíková, A., Beštinec, J.: Numerická matematika a matematická statistika (cvičení). Skriptum VUT, SNTL, 1987.
- 4) Haluzíková, A.: Numerické metody. Skriptum VUT, Ediční středisko VUT Brno, 1989.
- 5) Hudec, B.: Základy počítačové grafiky. Skriptum ČVUT, fakulta elektrotechnická, Ediční středisko ČVUT, Praha, 1990.
- 6) Humlíček, J.: Základní metody numerické matematiky. Skriptum UJEP, SNTL, Praha, 1981.
- 7) Míka, S.: Numerické metody algebry. MVŠT IV, SNTL, Praha, 1982.
- 8) Miklíček, J.: Numerické metody řešení diferenciálních úloh. Skriptum FSVUT, SNTL, Praha, 1985.
- 9) Příkryl, P.: Numerické metody matematické analýzy. MVŠT XXIV, SNTL, Praha, 1985.
- 10) Ralston, A.: Základy numerické matematiky. Academia, Praha, 1973.
- 11) Riečanová, Z. a kolektiv: Numerické metody a matematická statistika. ALFA, SNTL, Bratislava, Praha, 1987.
- 12) Selucký, K.: Počítačová grafika. Skriptum FS VUT, SNTL, 1985.
- 13) Vlach, M.: Základní numerické metody. Matematický seminář SNTL, 1, Praha, 1971.