

OBSAH

SEZNAM SYMBOLŮ A ZNAČEK	4
PŘEDMLUVA	5
I ÚVOD – TEORETICKÉ ZÁKLADY NUMERICKÝCH METOD.....	6
1.1 Limita a spojitost funkce	6
1.2 Diferencovatelná funkce	9
1.3 Integrály	11
1.4 Řady	12
2 ANALÝZA CHYB, PODMÍNĚNOST ÚLOH A STABILITA	
ALGORITMŮ	14
2.1 Diskretizace spojité úlohy	14
2.1.1 Příklady k procvičení.....	16
2.1.2 Klíč k řešení úloh, výsledky cvičení	16
2.2 Chyby v numerických výpočtech	16
2.2.1 Chyby matematického modelu.....	16
2.2.2 Chyby vstupních údajů.....	17
2.2.3 Chyby numerické metody	17
2.2.4 Zaokrouhlovací chyby	17
2.2.5 Celková chyba výpočtu	18
2.2.6 Chyby základních aritmetických operací.....	19
2.3 Podmíněnost úloh.....	21
2.4 Stabilita algoritmů	22
2.5 Příklady k procvičení.....	22
2.6 Klíč k řešení úloh, výsledky cvičení	22
3 NUMERICKÉ ŘEŠENÍ NELINEÁRNÍCH ROVNIC	24
3.1 Separace kořenů	25
3.2 Odhad chyby přibližné hodnoty kořene	27
3.2.1 Příklady k procvičení.....	29
3.2.2 Výsledky cvičení	29
3.3 Aproximace kořenů.....	30
3.3.1 Metoda půlení intervalu (bisekce).....	31
3.3.2 Metoda regula falsi.....	32
3.3.3 Newtonova metoda tečen.....	35
3.3.4 Metoda sečen	36
3.3.5 Metoda prosté iterace.....	39
3.4 Příklady k procvičení.....	45
3.5 Příklady z praxe.....	46
3.6 Klíč k řešení úloh.....	46

4	NUMERICKÉ ŘEŠENÍ SOUSTAV LINEÁRNÍCH ROVNIC	47
4.1	Soustava lineárních rovnic	47
4.1.1	Základní maticová aritmetika	48
4.2	Přímé metody řešení soustav rovnic.....	52
4.2.1	Gaussova eliminace	52
4.2.2	Výpočet inverzní matice pomocí Jordanovy modifikace Gaussovy eliminační metody	54
4.2.3	Metoda LU rozkladu	56
4.3	Iterační metody řešení soustavy lineárních rovnic	59
4.3.1	Normy matic.....	59
4.3.2	Vlastní čísla matic, spektrální poloměr matice.....	60
4.3.3	Jacobiho metoda	64
4.3.4	Gauss-Seidelova metoda	66
4.3.5	Relaxační metoda.....	69
4.3.6	Příklady k procvičení	75
4.3.7	Příklady z praxe.....	76
4.3.8	Klíč k řešení úloh	77
5	INTERPOLACE A APROXIMACE	78
5.1	Polynomiální interpolace.....	81
5.1.1	Lineární interpolace.....	82
5.1.2	Zobecnění, Lagrangeův interpolační polynom	83
5.1.3	Příklady Lagrangeových polynomů.....	84
5.2	Newtonův interpolační polynom	86
5.2.1	Aproximační polynom	87
5.2.2	Poměrné diference	88
5.2.3	Newtonův polynom	88
5.3	Aproximace funkcí, metoda nejmenších čtverců	93
5.3.1	Obecná formulace úlohy.....	93
5.4	Aproximace periodických funkcí trigonometrickými polynomy	96
5.4.1	Obecná periodická funkce	97
5.4.2	Zobecnění.....	99
5.5	Chyba polynomiální interpolace.....	102
5.6	Příklady k procvičení.....	103
5.7	Příklady z praxe.....	104
5.8	Klíč k řešení úloh	105
6	NUMERICKÁ INTEGRACE A DERIVACE	106
6.1	Numerická integrace.....	106
6.1.1	Obecná formulace úlohy, teoretická východiska	106
6.1.2	Newton Cotesovy vzorce uzavřeného typu, odhad chyby.....	107
6.1.2.1	Obdélníková metoda.....	108
6.1.2.2	Lichoběžníková metoda.....	111
6.1.2.3	Simpsonova metoda	115
6.2	Numerická derivace	119

6.2.1	Užití interpolace při numerické derivaci.....	120
6.2.2	Metoda neurčitých koeficientů pro numerický výpočet druhé derivace	121
6.3	Příklady k procvičení.....	124
6.4	Klíč k řešení úloh.....	125
7	NUMERICKÉ ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC	126
7.1	Obecná formulace úlohy, teoretická východiska	128
7.2	Existence a jednoznačnost řešení počátečního problému pro ODR I	128
7.3	Vybrané numerické metody řešení ODR I	131
7.3.1	Jednokrokové metody	131
7.3.1.1	Explicitní Eulerova metoda	131
7.3.1.2	Implicitní Eulerova metoda	134
7.3.1.3	Modifikace Eulerovy metody.....	134
7.3.1.4	Rungovy-Kuttovy metody	135
7.3.2	Více krokové metody	138
7.3.2.1	Adamsovy explicitní metody	138
7.3.2.2	Adamsovy implicitní metody	138
7.3.3	Metody typu prediktor-korektor.....	138
7.3.4	Numerické řešení počátečních problémů pro soustavy ODR I a ODRn	139
7.3.4.1	Numerické řešení soustav ODR I	139
7.3.4.2	Numerické řešení ODRn.....	140
7.3.5	Řešení ODR pomocí mocninných řad.....	141
7.3.6	Numerické řešení okrajových problémů pro LODR2	142
7.3.6.1	Diferenční metoda.....	143
7.3.6.2	Konvergence diferenční metody.....	144
7.4	Příklady k procvičení.....	145
7.5	Příklady z praxe.....	146
7.6	Klíč k řešení úloh.....	146
8	REFERENCE.....	147