

# Zkouškové okruhy

## Numerické metody

V rámci každého okruhu bude kromě znalosti problematiky numerických metod požadována přesná formulace úlohy a uvedení předpokladů, za kterých je úloha (jednoznačně) řešitelná.

1. Základní pojmy. Matematický model, matematická úloha, korektní úloha, podmíněnost úlohy, číslo podmíněnosti, podmíněnost a stabilita algoritmu. Příklady.
2. Řešení nelineárních rovnic a jejich soustav. Metoda prosté iterace, podmínky konvergence, odhad chyby, rychlost konvergence. Newtonova metoda a její konvergence.
3. Přímé metody pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Gaussova eliminační metoda. LU a Choleského rozklad. Existence a jednoznačnost trojúhelníkového rozkladu. Stabilita trojúhelníkového rozkladu. Přímé metody pro soustavy se speciální maticí.
4. Stacionární iterační metody pro soustavy lineárních algebraických rovnic. Jacobiho a Gaussova-Seidelova metoda, SOR metoda. Nutná a postačující podmínka konvergence iterační metody, postačující podmínka konvergence iterační metody.
5. Gradientní metody. Metoda největšího spádu. Metoda sdružených gradientů. Konvergence těchto metod.
6. Numerické metody pro řešení úloh na vlastní čísla. Částečný problém a úplný problém. Mocninná metoda a metoda Rayleighova podílu. Ortogonální transformace. Singulární rozklad matice. Využití pro řešení obecných soustav lineárních algebraických rovnic.
7. Aproximace funkcí. Základní aproximační úlohy. Aproximace Taylorovým polynomem, interpolace, diskrétní a spojitá L2 aproximace. Diskrétní Fourierova transformace.
8. Numerické derivování a integrování. Diference. Richardsonova extrapolace. Newtonovy-Cotesovy vzorce. Gaussovy kvadrurní vzorce. Jednoduché a složené kvadrurní vzorce.

9. Numerické metody pro počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice. Metody Taylorova typu. Rungovy-Kuttovy metody. Vícekrokové metody. Odhad chyby řešení. Pasivní a aktivní extrapolace. Algoritmy typu prediktor-korektor. Lokální a globální chyba. Konzistence, 0-stabilita, A-stabilita a konvergence.
10. Numerické metody pro počáteční úlohy pro soustavy obyčejných diferenciálních rovnic. Aplikace metod na případ soustav. Problematika soustav s velkým tlumením.