

Tématické otázky ke zkoušce z předmětu Matematika III

Téma 1: Numerické metody

- numerický model,
- zdroje a druhy chyb v numerických výpočtech, absolutní a relativní chyba,
- podmíněnost úlohy

Téma 2: Paralelizace numerických metod

- SPMD a MPMD úloha,
- modely paralelního programování,
- Amdahlův zákon

Téma 3: Numerická lineární algebra - přímé metody

- vektorové a maticové normy,
- podmíněnost matice,
- Gaussova eliminace, pivotace,
- LU-rozklad

Téma 4: Numerická lineární algebra - iterační metody

- obecný předpis maticových iteračních metod,
- nutná a postačující podmínka konvergence maticových iteračních metod,
- postačující podmínka konvergence maticových iteračních metod,
- předpis Jacobiho metody, umět rozhodnout, zda pro danou matici metoda konverguje,
- ostře diagonálně dominantní matice,
- předpis Gauss-Seidelovy metody, umět rozhodnout, zda pro danou matici metoda konverguje,
- pozitivně definitní matice

Téma 5: Řešení soustav s obdélníkovou maticí

- pseudoinverzní matice,
- řešení soustavy ve smyslu nejmenších čtverců,
- číslo podmíněnosti obdélníkové matice,
- soustava normálních rovnic a podmíněnost soustavy normálních rovnic

Téma 6: Řešení nelineárních rovnic

- metoda bisekce,
- Brouwerova věta o pevném bodu, kontrakce, metoda prostých iterací, konvergence metody,
- Newtonova metoda, konvergence metody,
- metoda sečen

Téma 7: Interpolace

- věta o existenci a jednoznačnosti Lagrangeova interpolačního polynomu, chyba Lagrangeovy interpolace, poměrné diference, Newtonův tvar Lagrangeova interpolačního polynomu,
- věta o existenci a jednoznačnosti Hermiteova interpolačního polynomu, chyba Hermiteovy interpolace,
- obyčejný spline k -tého řádu, lineární spline

Téma 8: Numerická integrace

- obdélníkové pravidlo, řád, integrační chyba, složené obdélníkové pravidlo,
- lichoběžníkové pravidlo, řád, integrační chyba, složené lichoběžníkové pravidlo,
- Simpsonovo pravidlo, řád, integrační chyba, složené Simpsonovo pravidlo

Téma 9: Numerické řešení soustav ODR s počáteční podmínkou

- převod diferenciální rovnice m -tého řádu na soustavu,
- obecný předpis jednokrokové metody, konvergence metody, řád metody, konsistence metody, Eulerova metoda a její odvození,
- Runge-Kuttovy metody,
- stabilita metody, odvození intervalu absolutní stability,
- metoda polovičního kroku,
- rovnice se silným tlumením, implicitní Eulerova metoda

Téma 10: Numerické řešení okrajových úloh

- odvození vztahu pro aproximaci derivace pomocí dopředné diference, zpětné diference, centrální diference a chyba aproximace,
- odvození vztahu pro aproximaci druhé derivace a chyba aproximace,
- metoda sítí pro obyčejnou lineární diferenciální rovnici druhého řádu, soustava síťových rovnic

Téma 11: Klasifikace PDR druhého řádu

- klasifikace parciálních diferenciálních rovnic druhého řádu a dvou proměnných

Téma 12: Metoda sítí pro PDR druhého řádu

- síť, regulární, hraniční a neregulární uzly,
- metoda sítí pro eliptické rovnice,
- metoda sítí pro parabolické rovnice,
- metoda sítí pro hyperbolické rovnice

V Liberci, dne 16. května 2011

Jiří Hozman