

Požadavky ke zkoušce z numerické matematiky

1. Zaokrouhlovací chyba, příčiny jejího vzniku. Podmíněnost úlohy. Numericky nestabilní metoda. Funkční a datový paralelismus, Amdahlův zákon. Podmíněnost matice, číslo podmíněnosti matice. Vektorové a maticové normy.
2. Gaussova eliminace. Pivotace. LU rozklad - v čem spočívá, kdy se používá. Choleského rozklad - v čem spočívá, kdy se používá. Obecný předpis maticových iteračních metod. Nutná a postačující podmínka konvergence maticových iteračních metod. Postačující podmínka konvergence maticových iteračních metod. Předpis Jacobiho a Gaussovy-Seidelovy metody. Pro jaké soustavy tyto metody konvergují. Metoda sdružených gradientů - pro jaké matice se používá, stručný popis algoritmu, předpoklady.
3. Pseudoinverzní matice. Řešení soustavy ve smyslu nejmenších čtverců. Číslo podmíněnosti obdélníkové matice. Soustava normálních rovnic. Velikost a podmíněnost soustavy normálních rovnic. Věta o singulárním rozkladu. Použití singulárního rozkladu.
4. Věta o existenci řešení nelineární rovnice. Metoda půlení intervalu, metoda sečen, Newtonova metoda - idea metod, předpoklady pro konvergenci.
5. Věta o existenci a jednoznačnosti Lagrangeova interpolačního polynomu. Chyba Lagrangeovy interpolace. Věta o existenci a jednoznačnosti Hermiteova interpolačního polynomu. Chyba Hermiteovy interpolace. Obyčejný spline k -tého řádu. Jednoznačnost obyčejného interpolačního splinu k -tého řádu.
6. Jednoduché a složené obdélníkové, lichoběžníkové a Simpsonovo pravidlo. Idea metod, řád chyby.
7. Převod obyčejné diferenciální rovnice m -tého řádu na soustavu obyčejných diferenciálních rovnic prvního řádu. Obecný předpis jednokrokové metody. Metoda p -tého řádu. Eulerova metoda. Interval absolutní stability jednokrokových metod. Implicitní Eulerova metoda. Výhody a nevýhody explicitních a implicitních metod. Soustavy se silným tlumením.
8. Odvození vztahů pro aproximaci derivace pomocí dopřední diference, zpětné diference a centrální diference. Chyba aproximace. Odvození vztahu pro aproximaci druhé derivace. Chyba aproximace. Metoda sítí pro obyčejnou lineární diferenciální rovnici druhého řádu. Konvergence metody sítí.
9. Klasifikace parciálních diferenciálních rovnic druhého řádu a dvou proměnných. Síť. Regulární, hraniční a neregulární uzly. Metoda sítí pro eliptické a parabolické rovnice. Chyba a stabilita.

U zkoušky je požadována znalost pojmů a vět, předpokladů pro použití numerických metod, výpočetní náročnosti numerických metod, chyby a stability numerických metod, možnosti urychlení konvergence, odvození základních vztahů.

Je požadována znalost základních vzorců, například Amdahlův zákon, předpis Jacobiho a Gaussovy-Seidelovy metody, soustava normálních rovnic, předpis metody sečen a Newtonovy metody, jednoduché a složené obdélníkové pravidlo, jednoduché a složené lichoběžníkové pravidlo, jednoduché a složené Simpsonovo pravidlo, předpis Eulerovy metody a implicitní Eulerovy metody, aproximace derivace pomocí diferencí.

U zkoušky není požadována znalost složitějších vzorců, které jsme neodvozovali, například vzorce pro výpočet kubického interpolačního splinu, tříosminové pravidlo, předpisy Rungeho-Kuttových metod.