

Požadavky ke zkoušce úrovně A

Definice normy vektoru a matice, vlastního čísla, vlastního vektoru a spektrálního poloměru matice. Vztah mezi normou a spektrálním poloměrem. Matice ostře diagonálně dominantní, symetrická a pozitivně definitní.

Princip iteračních metod řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Prostá iterační metoda, podmínky konvergence, odhad chyby. Jacobiova a Gaussova-Seidelova iterační metoda. Maticový zápis a zápis po složkách. Podmínky konvergence. Úprava charakteristické rovnice příslušné iterační matice.

Řešení soustavy lineárních rovnic se symetrickou pozitivně definitní maticí jako minimalizace funkcionálu, ekvivalence. Odvození směru největšího spádu a optimální krok ve směru.

Soustavy nelineárních rovnic. Newtonova iterační metoda. Odvození metody pro soustavu rovnic a důkaz lokální konvergence pro jednu rovnici.

Princip aproximace metodou nejmenších čtverců a geometrická interpretace. Střední kvadratická odchylka. Odvození a sestavení soustavy normálních rovnic a její vlastnosti.

Formulace počáteční (Cauchyovy) úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice a jejich soustavy. Obyčejná diferenciální rovnice vyššího řádu a její převod na soustavu obyčejných diferenciálních rovnic. Postačující podmínky pro existenci a jednoznačnost řešení.

Princip numerického řešení počáteční (Cauchyovy) úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice a jejich soustavy. Explicitní a implicitní Eulerova metoda. Collatzova metoda.

Jednokrokové metody, přírůstková funkce a požadavky na ní, lokální relativní diskretizační chyba, přesný relativní přírůstek. Chyba metody (akumulovaná diskretizační chyba).

Jednokrokové metody typu Runge-Kutta. Odvození metody 2. řádu. Metody vyšších řádů (3. a 4. řádu).

Formulace okrajové úlohy pro obyčejnou lineární diferenciální rovnici 2. řádu v samoadjungovaném tvaru, existence a jednoznačnost řešení. Numerické řešení Dirichletovy okrajové úlohy metodou sítí. Odvození a vlastnosti soustavy sít'ových rovnic. Chyba diskretizace a konvergence metody.

Formulace úloh pro lineární parciální diferenciální rovnice 2. řádu. Okrajová úloha pro Poissonovu rovnici, smíšené úlohy pro rovnici vedení tepla a pro vlnovou rovnici.

Numerická aproximace Dirichletovy okrajové úlohy pro Poissonovu rovnici metodou sítí. Odvození a vlastnosti soustavy sít'ových rovnic. Náhrada okrajové podmínky. Chyba diskretizace a konvergence metody.

Numerická aproximace smíšené úlohy pro rovnici vedení tepla metodou sítí. Explicitní a implicitní schéma, jeho odvození a použití. Chyba diskretizace, stabilita a konvergence.

Numerická aproximace smíšené úlohy pro vlnovou rovnici metodou sítí. Explicitní a implicitní schéma, jeho odvození a použití. Chyba diskretizace, stabilita a konvergence.