

Mgr. studium
Tematické okruhy pro povinný předmět:
12NMMIF NUMERICKÉ METODY
(Obor: Informatická fyzika)

Výběr z předmětů: *Diferenciální rovnice na počítači (12DRP), Pokročilé numerické metody (01PNM)*

1. **Korektnost a podmíněnost úlohy**, stabilita numerické metody, zaokrouhlovací chyby, reprezentace reálných čísel v počítači, zaokrouhlovací chyba při aritmetických operacích, chyba a řád přesnosti numerické metody.
2. **Iterační a gradientní metody řešení lineárních rovnic**, Gauss-Seidelova a superrelaxační metoda, podmínky konvergence, řídké matice a metody řešení soustav s řídkou maticí, soustava s tridiagonální maticí.
3. **Řešení nelineárních rovnic v jedné a více dimenzích**, metoda bez a s využitím derivace, Newton-Raphsonova metoda.
4. **Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic s počáteční podmínkou**, Runge-Kuttovy metody, stabilita řešení obyčejných diferenciálních rovnic.
5. **Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic s okrajovou podmínkou**, metoda střelby, metoda přesunu okrajové podmínky, metoda sítí.
6. **Hyperbolické parciální diferenciální rovnice (PDR)**, charakteristiky, proměnné koeficienty, systém.
7. **Základní diferenční schemata pro řešení advekční rovnice**, jejich vlastnosti.
8. **Konvergence, konzistence, stabilita**, podmíněnost PDR, Lax-Richtmyerova věta.
9. **Explicitní a implicitní diferenční schemata**, Courant-Friedrichs-Lewyho podmínka.
10. **Stabilita diferenčních schemat**, Fourierova metoda, von Neumannova podmínka stability, stabilita pro PDR s proměnnými koeficienty, vícekrokové schema, systém PDR.
11. **Návrh diferenčního schematu**, řád přesnosti, odvození Lax-Wendroffova schematu.
12. **Modifikovaná rovnice**, difuze, disperze.
13. **Parabolické rovnice**, podmíněnost, diferenční schemata pro řešení rovnice vedení tepla.
14. **Numerické řešení okrajových úloh pro PDR parabolického typu**, metoda přímek.
15. **Eliptické rovnice**, Laplaceova rovnice, Poissonova rovnice, podmínka integrability, okrajové podmínky, princip maxima.
16. **Numerické řešení okrajových úloh pro PDR eliptického typu**, konvergence, odhad chyby.
17. **Zákony zachování**, typy vln, slabé řešení, integrální a diferenciální tvar.
18. **Diferenční schemata pro zákony zachování**, konzervativita, Riemannův problém.
19. **Rankine-Hugoniotova podmínka pro zákony zachování**, rovnice mělké vody, Eulerovy rovnice.
20. **Lagrangeovské metody pro Eulerovy rovnice**, ALE metody.