

<b>Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>název studijního předmětu</b>	Diferenciální rovnice na počítači		
<b>typ předmětu</b>	povinný/volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/Z
<b>rozsah studijního předmětu</b>	2+2	<b>kreditů</b>	4
<b>forma výuky</b>	přednáška a cvičení	<b>zakočení</b>	z,zk
<b>vyučující</b>	Doc.Ing. Liska Richard CSc.		
<b>cíle předmětu</b>	<p>znalosti numerického řešení diferenciálních rovnic  schopnosti navrhnout a analyzovat numerické metody řešení diferenciálních rovnic</p>		
<b>stručná anotace předmětu</b>	<p>osnova přednášky</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. obyčejné diferenciální rovnice, analytické metody, stabilita</li> <li>2. obyčejné diferenciální rovnice, Runge-Kuttovy metody, funkce stability, obor stability, řád metody</li> <li>3. obyčejné diferenciální rovnice s okrajovými podmínkami</li> <li>4. hyperbolické parciální diferenciální rovnice, charakteristiky, okrajové podmínky, metody konečných diferencí</li> <li>5. konvergence, konzistence, podmíněnost, stabilita, Lax-Richtmyerova věta, Courant-Friedrichs-Lewyho (CFL) podmínka</li> <li>6. Fourierova analýza podmíněnosti a stability, von Neumannova podmínka stability</li> <li>7. Lax-Wendroffovo schema, implicitní schemata, řád přesnosti, modifikovaná rovnice, difuze, disperze</li> <li>8. parabolické rovnice, diferenční schemata pro parabolické rovnice</li> <li>9. eliptické rovnice, iterační metody řešení systémů lineárních rovnic</li> <li>10. advekční rovnice ve 2D, metoda rozkladu, diferenční schemata</li> <li>11. zákony zachování, integrální tvar, Rankine-Hugoniotova podmínka</li> <li>12. Burgersova rovnice, rovnice mělké vody, Eulerovy rovnice, rázová vlna, vlna zředění, kontaktní nespojitost, diferenční schemata</li> <li>13. Lagrangeovské metody pro Eulerovy rovnice, hmotnostní souřadnice</li> <li>14. metoda ALE (Arbitrary Lagrangian-Eulerian), vyhlazení sítě, remapování</li> </ol> <p>osnova cvičení</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. obyčejné diferenciální rovnice, analytické metody, stabilita</li> <li>2. obyčejné diferenciální rovnice, návrh Runge-Kuttových (RK) metod</li> <li>3. výpočet funkce a oboru stability RK metody, řád RK metody</li> <li>4. diferenční schemata pro advekční rovnici, numerické ověření jejich vlastností - stability a řádu přesnosti</li> <li>5. analytické určení řádu přesnosti diferenčního schematu</li> <li>6. analytické určení podmínky stability Fourierovou metodou</li> <li>7. analyticko-numerické určení podmínky stability Fourierovou metodou</li> <li>8. výpočet modifikované rovnice diferenčního schematu</li> <li>9. diferenční schemata pro parabolické rovnice - rovnici vedení tepla</li> <li>10. diferenční schemata pro advekčně difusní rovnici</li> <li>11. diferenční schemata pro eliptickou Poissonovu rovnici</li> <li>12. test - návrh a analýza diferenčního schematu</li> <li>13. diferenční schemata pro Burgersovu rovnice, rovnice mělké vody a Eulerovy rovnice</li> <li>14. Lagrangeovská schemata, metoda ALE</li> </ol>		

**klíčová slova**

obyčejné diferenciální rovnice, Runge-Kuttovy metody, parciální diferenciální rovnice, diferenční schemata, zákony zachování

**rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly**

praktický test na počítači, miniprojekt (program a dokument), zkouška

**studijní literatura a studijní pomůcky**

<http://www-troja.fjfi.cvut.cz/~liska/drp>

J.C. Strikwerda: Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations, Chapman & Hall, New York, 1989.

R.J. LeVeque: Numerical Methods for Conservation Laws, Birkhauser Verlag, Basel, 1990.