|  |
| --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** |
| **Název studijního předmětu** | Metoda konečných objemů v termodynamice tekutin |
| **Typ předmětu** | Povinně volitelný | **Doporučený ročník / semestr** |  |
| **Rozsah studijního předmětu** | 26p | **Hodin**  | 26 | **Kreditů** |  |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** |
| **Prerekvizity** Znalosti teorie obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic a základních numerických metod pro jejich řešení (metoda konečných diferencí) |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zkouška | **Forma výuky** | Přednáška |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** |
| Ústní zkouška |
| **Garant předmětu** | Ing. Pavel Strachota, Ph.D. |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Přednášející, zkoušející |
| **Vyučující** |
| Ing. Pavel Strachota, Ph.D. (body osnovy 1,2,3,4,5,6,7,8)prof. Dr. Ing. Michal Beneš (body osnovy 4,6,7) |
| **Stručná anotace předmětu** |
| Předmět se zabývá schématy metody konečných objemů v kontextu komplexních úloh vícefázového stlačitelného proudění s dalšími procesy (přestup tepla, fázové přechody, chemické reakce). Nejprve jsou vyložena základní diskrétní a semidiskrétní schémata pro Navierovy-Stokesovy rovnice. Poté jsou diskutována schémata s vyšším řádem přesnosti, schémata vhodná pro diskretizaci zákonů zachování, typy okrajových podmínek a způsoby jejich diskretizace. V další části předmětu je probírána diskretizace systémů rovnic popisujících komplexní procesy, v nichž zásadním jevem je proudění tekutin. Předmět je uzavřen výkladem implementace schémat s využitím paralelizace a přehledem dostupného numerického softwaru založeného na metodě konečných objemů.**Osnova**1. Formulace systému Navierových-Stokesových rovnic pro stlačitelné proudění ve vektorovém tvaru ve 2D a 3D.
2. Základní schémata metody konečných objemů na strukturovaných a nestrukturovaných sítích, semidiskrétní schéma.
3. Aproximace gradientu na obecných nestrukturovaných sítích.
4. Schémata typu upwind, sítě typu staggered-grid.
5. Pokročilá schémata (TVD, ENO/WENO, MUSCL, MPFA), flux limitery.
6. Diskretizace okrajových podmínek metodou konečných objemů.
7. Formulace a diskretizace komplexních systémů rovnic proudění (vícefázové proudění, chemické reakce atd.).
8. Implementace metody, numerický software založený na metodě konečných objemů, paralelizace.
 |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** |
| **Povinná literatura**1. F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwich: The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics, An Advanced Introduction with OpenFOAM and MATLAB, Springer, 2016.
2. T. Barth, M. Ohlberger: Finite volume methods: foundation and analysis. In Encyclopedia of Computational Mechanics, Wiley, 2004.

**Doporučená literatura**1. R. Eymard, T. Gallouët, R. Herbin: Finite Volume Methods, In Handbook of Numerical Analysis Vol. VII, Elsevier, 2000.
2. H. K. Versteeg, W. Malalasekera: An introduction to computational fluid dynamics: The finite volume method, Longman, 1995.
 |