

D – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Numerické metody v proudění a transportu				
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	5/ZS	
Rozsah studijního předmětu	2+2	hod. za týden	4	kreditů	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu					
Způsob zakončení	zkouška		Forma výuky	přednáška+ cvičení	
Další požadavky na studenta					
Vyučující					
Mgr. Jan Stebel, Ph.D. doc. Ing. Petr Šidlof, Ph.D.					
Stručná anotace předmětu					
<p>Kurz uvede posluchače do problematiky výpočetní mechaniky tekutin (CFD). Posluchači se seznámí se základními numerickými metodami pro řešení úloh proudění a transportu, s obecným schématem řešení praktických úloh CFD i s jeho realizací v komerčním prostředí ANSYS/Fluent. Po absolvování přednášek a cvičení je student schopen sestavit vhodný model pro řešení jednoduchých úloh proudění a transportu a řešit jej v některém z dostupných výpočetních prostředí.</p>					
Témata přednášek:					
1. Úvod. Základní typy úloh výpočetní mechaniky tekutin.					
2. Metoda konečných objemů (MKO) pro lineární transportní rovnici. Řešení explicitní časovou diskretizací, stabilita.					
3. Metoda sítí pro lineární rovnici konvekce-difúze. Explicitní/implicitní časová diskretizace.					
4. Metoda konečných prvků (MKP) pro lineární rovnici konvekce-difúze. Stabilizace, nespojitá Galerkinova metoda.					
5. Úvod do CFD. Základní rovnice mechaniky tekutin. Okrajové podmínky.					
6. Prostorová diskretizace. Klasifikace numerických metod.					
7. Výpočetní sítě, jejich typy a vlastnosti. Míry kvality sítě, zjemňování.					
8. Časová diskretizace, linearizace.					
9. Řešení systémů algebraických rovnic.					
10. Postprocessing a validace výsledků.					
11. MKO pro hyperbolické zákony zachování.					
12. Aplikace MKO na modely nevazkého proudění, rovnice mělké vody, vlnovou rovnici.					
13. MKP pro vazké proudění nestlačitelné tekutiny.					
14. Metoda štěpení operátoru pro sdružené problémy (transportní a chemické procesy, proudění a vedení tepla).					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin za týden		
Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
H.K. Versteeg & W. Malalasekera, An introduction to Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Prentice Hall, 2007. J.H. Ferziger, M. Perić. Computational methods for fluid dynamics. Springer, 2002. Kozubková, M.: Modelování proudění tekutin Fluent, CFX, VŠB-TU Ostrava, 2008.					