

D – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Global imaging methods			
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	prof. Ing. Václav Kopecký, CSc.			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět shrnuje vybrané partie optických metod měření v experimentální mechanice tekutin a vícefázových prostředí, které nacházejí uplatnění v aplikovaném výzkumu a průmyslové praxi. Studenti se seznámí s moderními kvantitativními vizualizačními metodami zahrnujícími zejména metody laserové anemometrie (LDA, PIV, Micro PIV, Time Resolved PIV), bezdotyková měření teplotních i koncentračních polí (PLIF), určování charakteristik sprejů (IPI) apod. Přednášená témata jsou doplněna praktickými aplikacemi ve výzkumných laboratořích Technické univerzity v Liberci.</p> <p>Témata přednášek:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Zdroje a detektory optického záření a vlastnosti koherentního záření.2. Laserová dopplerovská anemometrie (LDA) – dopplerovský model a interferenční model.3. Geometrická uspořádání LDA, optická sonda LDA a její vlastnosti, dopplerovský signál.4. Stopovací částice – dynamické a optické vlastnosti, koncentrace a sycení.5. Komponenty systému LDA, Braggova cela a procesory LDA pro zpracování dopplerovského signálu.6. Analýza dat LDA – momentová a spektrální analýza. Faktory ovlivňující LDA měření, limity a systematické chyby.7. Metoda PIV (Particle Image Velocimetry) – principy záznamu a analýzy PIV obrazů, uspořádání komponent systému.8. Metody zpracování PIV záznamů.9. Systematické chyby a limity PIV metody.10. Metoda 3D PIV a Time Resolved PIV – rozšíření PIV metody, interpretace 3D a vyhodnocení časových dat.11. Metoda Micro PIV a její aplikace v microfluidice.12. IPI metoda pro diagnostiku a vyhodnocení charakteristik sprejů a bublinek – principy, interpretace výsledků.13. Metody PLIF – princip fluorescence, měření teplotních polí, koncentrací mísených kapalin a pH.14. Metody kvantitativní vizualizace, využití vysokorychlostní záznamové techniky a vyhodnocení dat. <p>Náplň cvičení:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Výpočty základních charakteristik optické sondy laserového dopplerovského anemometru.2. Sestavení a seřízení optiky laserového dopplerovského anemometru.3. Měření dopplerovských frekvencí a praktická demonstrace interferenčního modelu.4. Příprava experimentu a LDA měření rychlostních polí za tryskou.5. Zpracování a analýza výsledků LDA měření.6. Praktické demonstrace funkce základních komponent PIV systému.7. Sestavení PIV systému pro demonstrační experiment.8. Měření praktických úloh metodou PIV, práce s řídícím a analyzačním softwarem.9. Zpracování výsledků měření a vizualizace proudových polí.10. Sestavení experimentu pro Micro PIV a demonstrační měření.11. Sestavení experimentu a systému pro měření sprejů metodou IPI, záznam a vyhodnocení dat.12. Měření teplotních polí metodou PLIF – sestavení systému, metody kalibrace, analýza teplotních polí.13. Validace a interpretace výsledků získaných metodami Global Imaging.14. Vizualizační metody – stínová metoda, sledování objektů vysokorychlostním snímáním, synchronizace záznamového systému s experimentálním zařízením.			
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				
<ul style="list-style-type: none">• Kopecký, V. Laserová anemometrie v mechanice tekutin. Liberec, 2008. ISBN 978-80-7399-357-3.• Raffel, M., Willert, C., Kompenhans, J. Particle Image Velocimetry. Springer, 1998. ISBN 3-540-6368.				