



## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2013. december 5.

### LÉZEROPTIKAI MÉRÉSI MÓDSZEREK AZ ÁRAMLÁSTECHNIKÁBAN

### LASER-OPTICAL MEASUREMENT TECHNIQUES IN FLUID DYNAMICS

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Óraszám / Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEÁTMG19	3.(4.*)	2+0+0 / f	2	magyar	tavasz

\*: őszi kezdés esetén

2. A tantárgy felelőse (személy és tanszék):		
Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Suda Jenő Miklós	adjunktus	Áramlástan Tanszék
3. A tantárgy előadója:		
Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Suda Jenő Miklós	adjunktus	Áramlástan Tanszék
Balczó Márton	tudományos segédmunkatárs	Áramlástan Tanszék
Bella Szabolcs	meghívott előadó	LaserSystems Kft.

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít: áramlástan, áramlástan mérés technika

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező: -

Ajánlott: Hő- és áramlástan BMEGEÁTMG01, Áramlástan mérés technika BMEGEÁTMG05

6. A tantárgy célkitűzése: A korszerű áramlástechnikai kutatás-fejlesztésben alkalmazott lézer-optikai áramlási diagnosztikai eljárások, mérés technikák ismertetése.

7. A tantárgy oktatásának módja: elméleti előadás 2 ó/h, tantermi gyakorlat 0 ó/h, laboratórium 0 ó/h

8. A tantárgy részletes tematikája:

1. Bevezetés, probléma felvetés /"mit-miért-mióta-mivel..?", „mit kell tudni a ...-ról?„ / (Suda J.M.)
2. Áramlásba juttatott részecskék optikai és dinamikai jellemzése és alkalmazhatósága I. (Suda J.M.)
3. Áramlásba juttatott részecskék optikai és dinamikai jellemzése és alkalmazhatósága II. (Suda J.M.)
4. Áramlásba juttatott részecskék optikai és dinamikai jellemzése és alkalmazhatósága III. (Suda J.M.)
5. Iparban alkalmazott lézer fényforrások jellemzői, fajtái, osztályozása, lézervédelem (Bella Sz.)
6. Lézertechnológiák, ipari alkalmazások (mérés, jelölés, mikro-megmunkálás, vágás/hegesztés) (Bella Sz.)
7. Lézer-optikai mérési módszerek elmélete, elvi felépítése, működése, sebességtér 1D-2D-3D mérése, igények „felhasználói” oldalról (Suda J.M.). Egyéni kötelező házi feladat (önálló feladat) és az opcionális feladat kiadása .
8. Lézer Doppler Anemométer I. (Balczó M.) Házi feladat konzultáció.
9. Lézer Doppler Anemométer II. (Balczó M.) Házi feladat konzultáció.
10. Lézer Doppler Anemométer laborbemutató (Balczó M.) Házi feladat konzultáció.
11. Fázis Doppler Anemometria. Particle Imaging Velocimetry I. (PIV - Particle Image Velocimetry, PTV(S) - Particle Tracking Velocimetry and Sizing Technique). (Suda J.M.) Házi feladat konzultáció.
12. Particle Imaging Velocimetry II. (PIV - Particle Image Velocimetry, PTV(S) - Particle Tracking Velocimetry and Sizing Technique). (Suda J.M.) Házi feladat konzultáció.



13. Zárthelyi. Áramlás láthatóvá tétele lézersíkkal, mérési / jelfeldolgozási / adatkiértékelési, adatvizualizációs technikák, hibaszámítás. (Suda J.M.). Házi feladat konzultáció.
14. Házi feladat konzultáció, beadás.

## 9. Követelmények

- a) A szorgalmi időszakban: Az aláírás megszerzésének feltétele a kontakt-órák legalább 70%-án való részvétel. A megjelenést célzott alkalmakon jelenléti ívvel ellenőrizzük. Számonkérések:

Zárthelyi: 13. hét, 90 perc, max.50 pont, sikeres teljesítése min.40% eredmény elérése esetén.

Kötelező önálló feladat: max.50 pont, sikeres teljesítése min.40% eredmény elérése esetén. Beadható a szorgalmi időszak végéig. Késedelmes beadás a pótlási hét kedd 12h-ig.

Opcionális önálló feladat: esszé / mérési adatsor feldolgozás: választható opcionális +max.20 pluszpontért: egyéni feladatként valamely, a tárgy tematikájába illeszkedő témát feldolgozó esszé dolgozat elkészítése vagy lézer-optikai mérés technikával végzett mérési adatsor feldolgozása, kiértékelése, elemzése. Az esszé vagy adatfeldolgozás eredménye beadható elektronikus formátumban a szorgalmi időszak végéig. A félévközi jegy megszerzésének feltétele, hogy a zárthelyi és önálló feladat összpontszámát tekintve legalább 40% eredményt érjen el a hallgató. Az opcionális feladatra kapott pluszpontokat is figyelembe vevő összpontszám a félévközi jegy kiszámításának alapja:

elégtelen (1)	osztályzat:	összpontszám	< 40 p
elégséges (2)	osztályzat:	40 p ≤	összpontszám < 55 p
közepes (3)	osztályzat:	55 p ≤	összpontszám < 70 p
jó (4)	osztályzat:	70 p ≤	összpontszám < 85 p
jeles (5)	osztályzat:	85 p ≤	összpontszám

- b) A vizsgaidőszakban: -

- c) Tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel teljesíteni szándékozó hallgatók szankcionálása: A tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel vagy szabálytalanul teljesíteni szándékozó hallgatókkal szemben az 1/2013. (I. 30.) Dékáni utasítás rendelkezéseinek alkalmazásával kell eljárni.

10. Pótlási lehetőségek: Pótzárthelyi a 14. oktatási héten órarenden kívüli időpontban. Sikertelen zárthelyi a pótlási héten ismételtén pótolható. Önálló feladat pótbeadási határidő a pótlási hét szerda 12h.

11. Konzultációs lehetőségek: A honlapon megadott vagy emailen előzetesen egyeztetett időpontban.

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

### Ajánlott irodalmak:

- Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics (Eds.: Tropea, Yarin, Foss), Springer-Verlag 2007, ISBN 978-3-540-25141-5
- Measurement Techniques in Fluid Dynamics – An Introduction, VKI Lecture Series 2001
- Advanced measurement techniques, VKI Lecture Series, 1998.
- Optical velocity measurements, VKI Lecture Series 1994.
- Particle Image Velocimetry - A Practical Guide (Eds.: Raffel/Willart/Kompenhans) Springer-Verlag 1998, ISBN 978-3-540-72307-3
- Flow Visualization - Techniques and Examples (Eds.: Smits&Lim), Imperial College Press, London, 2003
- Laser Doppler and Phase Doppler Measurement Techniques (Albrecht, Damaschke, Borys, Tropea: Springer-Verlag)
- Laser Techniques and Applications in Fluid Mechanics (Springer Verlag ISBN 3-540-56879-4 )
- Optical Measurement Techniques and Applications (Ed. Pramod K. Rastogi); Artech House 1997, ISBN 0-89006-516-0

A tananyag az előadók által biztosított előadás jegyzetek alapján elsajátítható. Az előadás jegyzetek, PowerPoint prezentációk PDF formátumban a honlapon (ld. alábbi link) található meg és az előadásokon bemutatott anyaggal egyeznek.

Letölthető segédanyagok: [www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATMG19](http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATMG19)

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

kontakt óra	28	ó/félév
félévközi készülés az órákra	14	ó/félév
felkészülés zárthelyire	1x10	ó/számonkérés
házi feladat elkészítése	1x20	ó/feladat
kijelölt írásos tananyag elsajátítása	18	ó/félév
vizsgafelkészülés	-	ó/félév
összesen	90	ó/félév

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Suda Jenő Miklós	adjunktus	Áramlástan Tanszék

