

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
Áramlástan Tanszék (ÁT)
Gépészmérnöki mesterszak (MSc)
Áramlástechnika szakirány

Áramlástani mérés technika

I.	Kód	Szemeszter	Követelmények	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁTMG05	1/3. őszi/tavaszi kezdés	e/g/l (vizsga / félévk.jegy / aláírás) 1/0/2 (f)	3	magyar

2. Tantárgyfelelős személy és Tanszék:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Vad János	Egyetemi docens	ÁT

BME, ÁT, ("Ae" épület), 1111 Budapest, Bertalan L. u. 4 - 6.

Tel.: (+36 1) 463-2464, 463-4072, Fax: (+36 1) 463-3464, Email: vad@ara.bme.hu, web: www.ara.bme.hu

3. Tantárgy előadó(k):

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Vad János*, Dr. Suda Jenő Miklós**, Balczó Márton***	*egy.docens, **egy.adjunktus, ***tud.smts.	ÁT

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Az Áramlástan alapjai

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

	Tárgynév	Tárgykód
Kötelező:	Áramlástan	BMEGEÁTAG01
Ajánlott:	-	-

6. A tantárgy célkitűzései:

A tantárgy célja, hogy a diákokkal megismertesse az ipari és kutatás-fejlesztési áramlásmérés tevékenységeit és a velük szemben támasztott követelményeket. A mérés technika osztályozása után bemutatja az ipari sebességmérés, nyomásmérés, hőmérsékletmérés, térfogat- és tömegárammérés módszereit, eszközeit és azok alkalmazási körülményeit, ipari mérés technikai (folyamatirányítási, diagnosztikai) esettanulmányokon valamint laboratóriumi bemutatókon és méréseken keresztül.

7. A tantárgy oktatásának módja:

Interaktív prezentációk és gyakorlatok, laboratóriumi bemutatók és laboratóriumi projektek.

8. Követelmények:

- 2 db zárthelyi dolgozat. Maximális pontszám: $2 \times 30 = 60$
- Az interaktív problémamegoldásért kapható pontok. Maximális pontszám: 20
- Labormérési jegyzőkönyv. Maximális pontszám: 10. Benyújtás: a szorgalmi időszak végéig. Ismétlés nem lehetséges; a laboratóriumi foglalkozásról való hiányzás kizárólag orvosi dokumentummal igazolható.
- Laboreredmények prezentációja, laboratóriumi bemutató. Maximális pontszám: 10. Egyeztetett időpontban. Ismétlés nem lehetséges; a prezentációról való hiányzás kizárólag orvosi dokumentummal igazolható.

A tantárgy teljesítésének feltétele: min. 40 % elérése a fenti összes tételből egyenként.

Összpontszám: 100

9. Konzultációs lehetőségek:

hétfő, 16.15 – 17.00, Dr. Vad János

10. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

- <http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATMG05>
- Kötelező irodalom: Vad, J. (2008), *Advanced flow measurements*. Műegyetemi Kiadó, 45085. ISBN 978 963 420 951 5.

11. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

3 óra / hét.

12. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Budapest, 2010.09. 06.

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Vad János	Egyetemi docens	ÁT

A tantárgy részletes tematikája (tervezet):

Interaktív prezentációk; ipari esettanulmányok – IE, eseti laborbemutatókkal; laborgyakorlatok:

Időpont: kedd 10.15 – 13.00

Opcionálisan átalakítható 2-órás blokkokba

Hely: ÁT (Ae ép.), Mérlegterem (emeleti folyosó végén) + tanszéki laboratórium

TEMATIKA:

1. hét: Bevezetés. Áramlástan mérés szükségessége. Gyakorlati / ipari igények. Mérendő mennyiségek. A korszerű áramlásmérés szempontjai. Különleges megjegyzések. Időben átlagolt mérések: statikus, dinamikus, össznyomás. Szondák, módszerek. IE. Pl.: GÁZMOTOROS ERŐMŰVI TECHNIKA. Gázmotoros erőmű léggelátó rendszerének hibafeltárása.
2. hét: Oktatási szünet
3. hét: Manométerek. Sebesség nagyságának és irányának nyomás-alapú mérése. Anemométerek, hőszondák. Hőmérséklet-mérés. Időben változó nyomások mérése. Akusztikai és vibrációs mérések. IE. Pl.: KÜLSZÍNI BÁNYÁSZAT. Nagy vetőtávolságú axiálventilátor kifejlesztése. Laborprojektek részletes definiálása (1 óra).
4. hét: Laborbemutató: nyomás, sebesség, hőmérséklet mérésének eszközei. Pneumatikus mérések. Elektro-pneumatikus rendszerek. Szélcsatorna technikák. Laborprojekt előkészítése, laborbejárás. (1 óra). IE. Pl.: FAFELDOLGOZÓ IPAR. Szárítótorny rezgésének vizsgálata. ÉLELMISZERIPAR. Aerob szennyvízkezelő telep zajcsökkentése. KŐOLAJFELDOLGOZÓ IPAR. Kazán-aláfűvő ventilátorok rezgésdiagnosztikája. HŐERŐMŰVI IPAR. Erőművi égésilevegő-ellátó ventilátor üzemállapotának megállapítása.
5. hét: Hődrótos áramlásmérés. Áramlások láthatóvá tétele – példa: belső légtér áramlásának vizsgálata. Lézeres áramlásmérés. Laser Doppler Velocimetry (LDV). Particle Image Velocimetry (PIV). Laborbemutató: Hődrótos áramlásmérés, LDV, Mini-air kalibráció. Laborprojekt. (1 óra)
6. hét: 1. zárthelyi – “A” rész: elmélet, “B” rész: gyakorlati problémamegoldás. Sebességmérésre visszavezetett és szűkítőelemes tömegáram-mérés; összehasonlítás. IE. Pl.: GABONAFELDOLGOZÓ IPAR. Gázturbinás erőmű füstgáz-rendszerének áramlástechnikai felülvizsgálata. CEMENTGYÁRTÁS. Cementipari füstgázvezetékbe beépített hangtompító mérése.
7. hét: Laborprojekt. (3 óra)
8. hét: Laborprojekt. (3 óra)
9. hét: Laborprojekt. (3 óra)
10. hét: Laborprojekt. (3 óra)
11. hét: Laborprojekt. (3 óra)
12. hét: IE. Pl.: Ipari ventilátorok tanúsító mérésére alkalmas mérőberendezés. Szélcsatorna tesztelése. Különleges áramlásmérők: ultrahangos, magneto-hidrodinamikus, kapacitív keresztkorrelációs, Coriolis. IE. Pl.: FÖLDGÁZBÁNYÁSZAT. Földgázkút vezetékébe épített áramlásmérő mérési zajának hatása a gázkitermelésre. VEGYIPAR. Tartálypark szivattyú-rendszerének rekonstrukciója.
13. hét: Különleges áramlásmérők: vortex, rotaméter, turbinás, volumetrikus. IE. Pl.: JÁRMŰIPAR. Járművek klímaberendezésében alkalmazott kompresszorok gáztömörítési tesztje.
14. hét: 2. zárthelyi – “A” rész: elmélet, “B” rész: gyakorlati problémamegoldás. A laborprojekt-eredmények prezentációja, laborbemutatóval egybekötve.

Laboratóriumi projektek:

- 1) Modell-szivattyú jelleggörbéjének mérésére és a belső áramlás lézeres optikai vizsgálatára alkalmas mérőberendezés összeállítása és beüzemelése. Konzulensek: Jesch Dávid doktorandusz, Dr. Vad János docens.
- 2) Az áramlás sebességének (pl. hógömbös, szárnylapátos, lézer Doppler anemométerek) és irányának (pl. hengersonda, Kobra-szonda) meghatározására alkalmas különféle mérőszondák összehasonlító elemzése, szélcsatorna-vizsgálatok révén. Konzulensek: Horváth Csaba tanársegéd, Dr. Vad János docens.