



## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2014. szeptember 8.

### AZ ÁRAMLÁSTAN ALAPJAI

### INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Óraszám / Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEÁTAKM1	4.	2+0+0 / v	3	magyar	tavasz

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

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít: fizika, mechanika, matematika.

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező: -

Ajánlott: a képzésen oktatót 1-2-3. szemeszteres Matematika, Mechanika, Fizika témájú tárgyak

6. A tantárgy célkitűzése:

A tantárgyat tanuló hallgatók elsajátítják a környezetvédelem területén tevékenykedő mérnök számára fontos áramlástani ismeretek és készségek alapjait, amelyre építve képesek lesznek áramlástannal összefüggő problémákat megoldani, az ilyen problémák megoldásához szükséges további ismereteket és készségeket elsajátítani. A tantárgy hozzájárul számos szakmai tantárgy áramlástani ismereteket igénylő anyagrézének megértéséhez és elsajátításához, felkészíti a hallgatókat az áramlástan alapegyenleteinek alkalmazására egyszerűbb műszaki, környezetvédelmi feladatok megoldásánál: a környezetben és a környezetvédelmi berendezésekben kialakuló áramlástani jelenségek felismerésére, értékelésére. A tantárgy előkészíti a hallgatók MSc tanulmányait: a tantárgy jellegzetességei (a matematikai, fizikai és gyakorlati műszaki szempontok összekapcsolódása) lehetővé teszik a hallgatók mérnöki habitusának kifejlesztését, az igényes megközelítések iránti elkötelezettségük megerősítését. Megismerteti a hallgatókat az áramlástan alapvető jelenségeivel, a leggyakoribb áramlástechnikai mérési módszerekkel, a folyadékmozgást leíró fontosabb matematikai összefüggésekkel és törvényekkel.

7. A tantárgy oktatásának módja: 2ó/h előadás, 0ó/h gyakorlat, 0ó/h labor.

8. A tantárgy részletes tematikája:

1. hét	1.EA:	Bevezető előadás.
2. hét	2.EA:	Áramlástanban alkalmazott fizikai mennyiségek, leírásuk, folyadékok sajátosságai, példák.
3. hét	3.EA:	Anyagmodellek, Newton viszkozitási törvénye; nem-newtoni közegek; gáztörvény; kavitáció; ideális folyadék; nyomás; áramlási sebesség; néhány szükséges matematikai alapfogalom, példák.
4. hét	4.EA:	Kinematika és a folytonosság tétele, stacionárius és instacionárius áramlások; folyadék hasab deformációja; folytonosság tétele; folytonosság tétel alkalmazása áramcsőre; átlagssebesség és térfogatáram, tömegáram értelmezése, példák
5. hét	5.EA:	Hidrosztatika; erők, potenciál; nyugvó folyadék egyensúlya; izoterm atmoszféra, példák. <b>1. FAKULTATÍV ZH (órarenden kívül Csüt:18<sup>15</sup>h)</b>
6. hét	6.EA:	Euler-egyenlet; jellemzők lokális és konvektív változása; folyadék rész lokális és konvektív gyorsulása; a konvektív gyorsulás kifejezésének átalakítása; áramlás konfúzorban; Euler-egyenlet levezetése elemi folyadékra ható erő vizsgálatával; példák
7. hét	7.EA:	Bernoulli-egyenlet; Euler-egyenlet természetes koordináta-rendszerben; statikus, dinamikus és az össznyomás. Áramlástechnikai gépek jellemzői; Euler-turbinaegyenlet; példák.
8. hét	8.EA:	Áramlástechnikai mérések: nyomás, sebesség, térfogatáram mérése, korszerű méréseszközök bemutatása, mérési pontosság, bizonytalanság. Örvénytelemek. <b>2. FAKULTATÍV ZH (órarenden kívül Csüt:18<sup>15</sup>h)</b>
9. hét	9.EA:	Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldatra ható erő; szárnyra ható erő; légszárnyugárelmélete; szélturbina. Példák



10. hét	10.EA:	Viszkózus folyadékok áramlása: Navier-Stokes-egyenlet; lamináris áramlás csőben; Reynolds-féle kísérlet, lamináris és turbulens áramlások jellemzése; látszólagos feszültségek; áramlások hasonlósága; hasonlósági számok és alkalmazásuk; hasonlósági számok előállításuk hányadosaként; példák
11. hét	11.EA:	Határretek: határretek tulajdonságok; sebességmegoszlás a turbulens határretekben; határretek áramlás irányú fejlődése; határretek leválása; diffúzor; leválás megszüntetése, befolyásolása; határretek okozta szekunder áramlások. Példák. <b>3. FAKULTATÍV ZH (órarenden kívül Csüt:18<sup>h</sup>)</b>
12. hét	12.EA:	Hidraulika: súrlódási veszteségek; hidraulikailag sima / érdes csövek. Példák
13. hét	13.EA:	Hidraulika (folyt.) Példák
14. hét	14.EA:	Áramlásba helyezett testre ható erő, szárny; járműáramlásban, szemcsedinamika. Példák. <b>4. FAKULTATÍV ZH (órarenden kívül Csüt:18<sup>h</sup>)</b>

## 9. Követelmények

- a) A szorgalmi időszakban: Az aláírás megszerzésének feltétele: az előadásokon a részvétel kötelező, melyet ellenőrizzük a TVSZ előírásai szerint. A jelenlét ellenőrzése minden előadáson jelenléti ívvel történik, melyet a jelen lévő hallgató aláír. A félévközi folyamatos készülést és a sikeres vizsga letételét segítve a szorgalmi időszakban tartott, 4db, egyenként 45 perces FAKULTATÍV zárthelyi (fakZH) dolgozat megírására van lehetőség (előreláthatóan az 5., 8., 11. és 14. héten, órarenden kívüli időpontban). A fakZH-n való részvétel feltétele az előadásokon való részvétel. A fakZH-k kiváló összeredménye (max.100p=100%) alapján /70% ≤ pontszám < 85% esetén/ jó(4) illetve /85% ≤ pontszám < 100% esetén/ jeles(5)/ megajánlott vizsgajegy szerezhető. A fakZH-n szerzett 70% alatti eredmény sikeres szóbeli esetén az írásbeli vizsgapontszámba max.15%-ra átszámítva - ezzel érdemjegyváltást lehetővé tevé- beszámítható. FakZH nem pótolható, nem javítható. Fenti lehetőséget vizsgakurzus hallgatóinak is biztosítjuk.
- b) A vizsgaidőszakban: A vizsgára bocsáthatóság feltétele az aláírás megléte. A max.100pontra értékelhető vizsga két részből: írásbeli (max.90pont) és szóbeli (max.10pont) részből áll. A 120 perc időtartamú írásbeli vizsga számpéldákat és elméleti kérdéseket tartalmaz, melyen max.90 pont szerezhető. Sikeres írásbeli vizsga feltétele a legalább 40% (min.36pont) eredmény. Ez a szóbeli vizsgára bocsáthatóság feltétele is egyben. Az írásbeli vizsga után délután az eredményhirdetést szóbeli vizsga követ, melyen előre kiadott szóbeli tételsor alapján a hallgató tételhúzás és max.15 perc felkészülési idő után szóban vizsgázik. Sikeres szóbeli vizsga feltétele a szóbeli részből legalább 40% (min.4pont) eredmény. Sikertelen szóbeli vizsga esetén lehetőséget biztosítunk a hallgatónak egy újabb tételhúzás után ismételt szóbeli vizsgára, amely sikeressége esetén viszont csak a minimum szóbeli pont (4pont) szerezhető meg. Sikertelen vagy javító céllal tett szóbeli vizsga esetén az írásbeli pontszáma adott vizsgaidőszakon belül megtartható, és a javításon elért eredmény kerül a javítandó eredmény helyére, ld. TVSZ 16.§(1). A megajánlott vizsgajegy kivételével az írásbeli és szóbeli vizsga összpontszáma alapján (ill. az esetleges fakZH pontszámának hozzáadásával) a vizsgajegyet a következő táblázat szerint határozzuk meg:
- |                             |           |     |
|-----------------------------|-----------|-----|
| összpontszám < 40 %         | elégtelen | (1) |
| 40 % ≤ összpontszám < 55 %  | elégséges | (2) |
| 55 % ≤ összpontszám < 70 %  | közepes   | (3) |
| 70 % ≤ összpontszám < 85 %  | jó        | (4) |
| 85 % ≤ összpontszám ≤ 100 % | jeles     | (5) |
- 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: A TVSZ előírásai szerint.

11. Konzultációs lehetőségek: Személyesen vagy emailen előzetesen egyeztetett időpontban.

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Lajos T.: Az áramlásban alapjai, tankönyv, Budapest, 2008, ISBN 978 963 066 382 3

Letölthető anyagok az előadáshoz, zárthelyikhez:

Tantárgy honlapja: <http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAKM1/>

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

kontakt óra	28	h/félév
félévközi készülés az órákra	14	h/félév
felkészülés zárthelyire	-	h/számkérés
házi feladat elkészítése	-	h/feladat
kijelölt írásos tananyag elsajátítása	-	h/félév
vizsgafelkészülés	48	h/félév
összesen	90	h/félév

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

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