



TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2016. február 17.

AZ ÁRAMLÁSTAN ALAPJAI

FUNDAMENTALS OF 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: BMETE90AX17 Matematika A2c

Ajánlott: BMETE90AX15 Matematika A3 környezetmérnököknek; BMETE13AX01 Fizika K2A

6. A tantárgy célkitűzése:

A tantárgy megismerteti a hallgatókat az áramlástan alapvető jelenségeivel, a leggyakoribb áramlástechnikai mérési módszerekkel, a folyadékmozgást leíró fontosabb matematikai összefüggésekkel és törvényekkel. A tantárgyat tanuló hallgatók elsajátíthatják a környezetvédelem területén tevékenykedő mérnök számára fontos áramlástani ismeretek és készségek alapjait, amelyre építve képesek lesznek áramlástannal összefüggő problémákat megoldani, illetve az ilyen problémák megoldásához szükséges további ismereteket és készségeket elsajátítani. A tantárgy hozzájárul számos szakmai tantárgy áramlástani ismereteket igénylő anyag részének 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.

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. Áramlástanban alkalmazott fizikai mennyiségek, leírásuk, folyadékok sajátosságai, példák.
2. hét	2.EA:	Áramlástanban alkalmazott fizikai mennyiségek, leírásuk, folyadékok sajátosságai, példák. (folyt)
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.
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. Örvénytételek. Példák 1.+2. FAK. ZH (órarenden kívül: CSŰT:18^h, K155)
9. hét	9.EA:	Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónylás, folyadéksugár kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldatra ható erő; szárnycsra ható erő; légszár sugárelmelete; 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 előállítására erők hányadosaként; példák
11. hét	11.EA:	Határtegek: határteleg tulajdonságok; sebességmegoszlás a turbulens határtelegben; határteleg áramlás irányú fejlődése; határteleg leválása; diffúzor; leválás megszüntetése, befolyásolása; határteleg okozta szekunder áramlások. Példák.
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, szám; járműáramlásban, szemcsedinamika. Példák. 3.+4. FAK. ZH (órarenden kívül, CSÚT:18^h, K155)

9. Követelmények

- a) A szorgalmi időszakban: Az aláírás megszerzésének feltétele: az előadásokon a részvétel kötelező, melyet ellenőrzünk 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 60 perces FAKULTATÍV zárthelyi (fakZH) dolgozat megírására van lehetőség (előreláthatóan az 8. és 14. héten, órarenden kívüli időpontban). A fakZH-n való részvétel feltétele az előadásokon való részvétel. A fakZH-k 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 vizsga esetén a vizsgapontszámba max.15%-ra átszámítva - ezzel akár érdemjegyváltást lehetővé tevé- beszámítható. A fakZH nem pótolható, nem javítható. A fakultatív zárthelyi írásának lehetőségét a 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 tartalmazhat, 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, aznap délután az eredményhirdetést szóbeli vizsga követi, melyen előre kiadott szóbeli tétel 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 tétel húzásával ismételt szóbeli vizsgára, amely sikeressége esetén viszont már csak max.4 pont (a minimum) szerezhető meg. Sikertelen vagy javító céllal tett szóbeli vizsga esetén a sikeres írásbeli vizsga pontszáma adott vizsgaidőszakon belül megtartható. Az esetleges javításon (akár írásbeli, akár szóbeli) 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 pluszpontszám 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, Budapest, 2015 (5. kiadás), ISBN 978 963 12 2885 4

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/számonkérés
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

