



TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2017. szeptember 4.

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 áramlástan 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 áramlástan ismereteket igénylő anyagrészének megértéséhez és elsajátításához, felkészíti a hallgatókat az áramlástan alapegyenleteinek alkalmazására egyszerűbb műszaki, környezetvédelmi feladatok megoldásánál: a környezetben és a környezetvédelmi berendezésekben kialakuló áramlástan 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 hasáb deformációja; folytonosság tétele; folytonosság tétel alkalmazása áramcsőre; átlagsebesség 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 méréses technikai bemutatás, mérési pontosság, bizonytalanság. Örvénytételek. Példák 1. FAK. ZH (órarenden kívül) |
| 9. hét | 9.EA: | Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldalra ható erő; szárnycsra ható erő; légsavár sugárelmélete; 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: | Határretegek: határreteg tulajdonságok; sebességmegoszlás a turbulens határretegben; határreteg áramlás irányú fejlődése; határreteg leválása; diffúzor; leválás megszüntetése, befolyásolása; határreteg 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, szárny; járműáramlásban, szemcsedinamika. Példák. 2. FAK. ZH (órarenden kívül) |

9. Követelmények

- a) A szorgalmi időszakban: Az aláírás megszerzésének feltétele: az előadásokon a részvétel kötelező, melyet ellenőrzi 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 vizsgapontszámába max.15%-ra átszámítva - ezzel akár érdemjegyváltást lehetővé téve- 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 vizsgajegy 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 |

