

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utolsó módosítás: 2012.11.16.

Az áramlástan alapjai (Fundamentals of Fluid Mechanics)

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁTAKM1	4.	(2+0+0) v	3	magyar

2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Suda Jenő Miklós	egyetemi adjunktus	BME Áramlástan Tanszék

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Suda Jenő Miklós	egyetemi adjunktus	BME Áramlástan Tanszék

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

fizika, mechanika, matematika

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező előkövetelmény: Matematika A3 (BME TE90AX15)

6. A tantárgy célkitűzése:

A tantárgyat tanuló hallgatók elsajátítják a környezetvédelem területén tevékenykedő mérnök számára fontos áramlástan ismeretek és készségek alapjait, amelyre építve képesek lesznek áramlástannal összefüggő problémákat megoldani, az ilyen problémák megoldásához szükséges további ismereteket és készségeket elsajátítani, ill. ezeket szinten tartani. Ezen túlmenően e tantárgy hozzájárul számos szakmai tantárgy áramlástan ismereteket igénylő anyagrészének megértéséhez és elsajátításához. A tantárgy 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. Emellett 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 gépek működésének alapjaival, a leggyakoribb áramlástechnikai mérési módszerekkel, a folyadékmozgást leíró fontosabb matematikai összefüggésekkel és törvényekkel, az áramlásba helyezett testekre ható áramlási erőket befolyásoló geometriai és egyéb jellemzőkkel és hasonlósági összefüggésekkel.

7. 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 hasáb 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 mérés technikai bemutató, mérési pontosság, bizonytalanság. Örvénytételek. Példák
9. hét	9.EA:	Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldatra ható erő; szárnycsavar ható erő; légcsavár sugárelmélete; szélturbina. Példák

1. FAKULTATÍV ZH órarenden kívüli időpontban

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 előállításának hányadosaként; példák
11. hét	11.EA:	Határretek: határretek tulajdonságok; sebességmegoszlás a turbulens határretekben; határretek áramlás irányú fejlődése; határretek leválása; áramlás diffúzorban; leválás megszüntetése, befolyásolása; határretek 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:	Az áramlásba helyezett testekre hatóerő: áramlásba helyezett szárny, járműáramlástani alapok, szemcsedinamika. Példák.

2. FAKULTATÍV ZH órarenden kívüli időpontban

8. A tantárgy oktatásának módja: 2ó/h előadás

9. Követelmények: félévközi számonkérés, aláírás megszerzése: Az aláírás megszerzésének egyedüli feltétele, hogy a hallgatók legalább az előadások 70%-án részt vegyenek, ld. TVSz:14§(3). 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, 2db, egyenként 90 perces FAKULTATÍV zárthelyi dolgozat megírására van lehetőség (8. és 14. hét, órarenden kívüli időpontban). A fakultatív zárthelyin való részvétel feltétele az előadásokon való részvétel. A fakultatív zárthelyi eredménye alapján szerzett max. 15 pont a legalább elégséges szintű vizsga pontszámhoz hozzáadódik, de csak az aktuális vizsgaidőszakban használható fel, következő félévre tovább nem vihető. Fakultatív zárthelyi nem pótolható, nem javítható.

Írásbeli és szóbeli vizsga: A vizsgára bocsáthatóság feltétele az aláírás megléte. A max.100pontra értékelhető vizsga írásbeli (max.90pont) és szóbeli (max.10pont) részből áll. A 150 perc időtartamú írásbeli vizsga számpéldákat és elméleti kérdéseket tartalmaz, melyen max.90 pont szerezhető. Sikeres írásbeli vizsga feltétele a legalább 40% (36pont) eredmény. Az írásbeli vizsga eredményhirdetését szóbeli vizsga követ, melyen előre kiadott szóbeli tételsor alapján a hallgató tételhúzás és 15 perc felkészülési idő után szóban vizsgázik. Sikeres szóbeli vizsga feltétele a legalább 40% (min.4pont) eredmény. Sikertelen szóbeli vizsga esetén lehetőséget biztosítunk a hallgatónak egy újabb szóbeli vizsgatétel kidolgozására (15 perc), azonban az ismételt szóbeli vizsgán legfeljebb 40% (4pont) szerezhető. Sikertelen vagy javító céllal tett szóbeli vizsga esetén az írásbeli pontszám adott vizsgaidőszakon belül megtartható, és a javításon elért eredmény kerül a javítandó eredmény helyére, ld. TVSz 16.§(1). Az írásbeli és szóbeli vizsga összpontszáma alapján (fakultatív zárthelyi pontszámának hozzáadásával) kialakul a vizsgajegy az összpontszám függvényében:

elégtelen	(1)	=	pontszám <40
elégséges	(2)	=	40 ≤ pontszám < 55
közepes	(3)	=	55 ≤ pontszám < 70
jó	(4)	=	70 ≤ pontszám < 85
jeles	(5)	=	85 ≤ pontszám

A 3/2011. sz. Rektori Utasítás szerint pl. elégtelen (1) eredmény ill. fegyelmi eljárás indítás a következmény azon hallgató számára, aki esetében az írásbeli vagy szóbeli számonkérés során bebizonyosodott, hogy azokat nem önállóan (részletezve ld. a vonatkozó 2§) készítette.

10. Konzultációs lehetőségek: Előadónál, hivatalos konzultációs időpontban, vagy előzetes egyeztetés alapján. Aktuális félévben a hivatalos konzultációs időpontok a tanszéki hirdetőn és a honlapon megtalálhatók. További konzultáció a vizsgák előtti napokon: de 9-11h, 13-15h a Tanszéken konzultációs beosztás alapján.

11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

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

Letölthető anyagok az előadáshoz, zárthelyikhez:

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAKMI/>

12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

A félévközi felkészülés az előadások látogatása (2ó/hét) mellett átlagosan heti 2 óra otthoni munkát igényel.

13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Suda Jenő Miklós	egyetemi adjunktus	BME Áramlástan Tanszék