

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utolsó módosítás: 2011.09.01.

Áramlástan (Fluid Mechanics)

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁTAT01	5.	2+0+1 v	3	magyar

Tárgytípus: természettudományi alapismeretek

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 A2a (BMETE90AX26), (2. szemeszter)
Mechanika II. (BMEGEMMAT02), (2. szemeszter)

6. A tantárgy célkitűzése:

Megismertetni a hallgatókat az áramlástan alapvető jelenségeivel, a leggyakoribb áramlástechnikai gépek (pl. szivattyúk, ventilátorok) működésével, a leggyakoribb légttechnikai és hidraulikai mérési módszerekkel, a folyadékmozgást leíró fontosabb matematikai összefüggésekkel, az áramlásba helyezett testekre ható áramlási erőket befolyásoló geometriai és egyéb jellemzőkkel és hasonlósági összefüggésekkel. A tantárgyat elvégző hallgatók képesek lesznek egyszerű hidraulikai rendszerek tervezésére, áramlástechnikai gépek katalógus adatainak értelmezésére és áramlástan szempontról kedvező forma konstrukciók elkészítésére.

7. A tantárgy részletes tematikája:

1. Áramlástanban alkalmazott fizikai mennyiségek, leírásuk, folyadékok sajátosságai
2. Anyagmodellek: Newton viszkozitási törvénye; nem-newtoni közegek; gáztörvény; kavitáció; ideális folyadék; nyomás; áramlási sebesség; néhány szükséges matematikai alapfogalom.
3. Kinematika és a folytonosság tétele: stacionárius és instacionárius áramlások; folyadék hasáb deformációja; folytonosság tétele; folytonosság tétel alkalmazása áramcsőre; átlagsebesség és térfogatáram, tömegáram értelmezése.
4. Hidrosztatika: erők, potenciál; nyugvó folyadék egyensúlya; Példák.
5. Az Euler-egyenlet: jellemzők lokális és konvektív változása; folyadék rész lokális és konvektív gyorsulása; a konvektív gyorsulás kifejezésének átalakítása; áramlás konfúzorban; Euler-egyenlet levezetése elemi folyadék részre ható erő vizsgálatával;
6. Bernoulli-egyenlet Euler-egyenlet természetes koordináta-rendszerben; egyszerű Bernoulli-egyenlet levezetése; statikus, a dinamikus és az össznyomás.
7. Példák a Bernoulli-egyenlet néhány alkalmazására
8. Áramlástechnikai gépek jellemzői; Euler-turbinaegyenlet; áramlástechnikai gép jelleggörbe
9. Áramlástechnikai mérések: nyomás, sebesség, térfogatáram mérése, korszerű mérés technikai bemutatás, mérési pontosság, bizonytalanság
10. Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldatra ható erő; szárnyácsra ható erő; légsavar sugárelmélete; szélkerék.

11. Viszkózus folyadékok áramlása: mozgásegyenlet; 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 erők hányadosaként;
12. Határrétegek: határréteg tulajdonságok; sebességmegoszlás a turbulens határrétegben; határréteg áramlás irányú fejlődése; határréteg leválása; áramlás diffúzorban; leválás megszüntetése, befolyásolása; határréteg okozta szekunder áramlások.
13. Hidraulika: súrlódási veszteségek; hidraulikailag sima / érdes csövek
14. Az áramlásba helyezett testekre hatóerő: áramlásba helyezett szárny, járműáramlástan alapok, szemcsedynamika

8. A tantárgy oktatásának módja: (2+0+1) „v” 3kp

ELŐADÁS: 2 ó/hét előadás, példamegoldással

LABOR: 1 ó/hét = 2 órás páros / páratlan heti kurzusokra osztott laboratóriumi mérések: az Áramlástan Tanszék laborjában (BME „AE” épület földszinti Nagylabor, Bertalan Lajos u. 4-6.). Hallgatóként (kurzusonként) 7 alkalom: 1-3.: méréselőkészítő óra, 4-5.: „A” és „B” mérés; 6-7.: mérésprezentáció

9. Követelmények

ALÁÍRÁS: Az előadásokon való részvétel / hiányzás tekintetében: a TVSZ szerinti hiányzás megengedett. Az aláírás megszerzésének feltétele ld. TVSZ, illetve, hogy a hallgató a mérés követelményeit minimum elégséges (=40%) szinten teljesítse.

Félévközi számonkérés: **kötelező:** méréseket min. 40%-ra teljesíteni (részletesen ld. alább), ezen kívül kötelező zárthelyi nincs. **Fakultatív:** 2 db 45 perces FAKULTATÍV zárthelyi dolgozat (külön egyeztetett helyszínen, előreláthatóan a 7. és 14. okt. héten nem órarendi időpontban tartva), egyenként 50pontos, melyekből összesen max.15p szerezhető, külön minimum követelmény nincs. A fakultatív ZH pont a minimum elégséges szintű vizsgaírásbeli pontszámhoz hozzáadódik. Ez csak az aktuális vizsgaidőszakban használható fel, következő félévre tovább nem vihető. Fakultatív ZH nem pótolható, nem javítható, sem szorgalmi időszakban, sem pótlási héten.

LABOR: méréseken kötelező a részvétel (hiányzás csak TVSZs szerinti esetben pótolható), 1 db. min. 40%-ra értékelhető mérési jegyzőkönyv leadása (max. 1 héttel a mérés után), és ebből prezentáció tartása félév végén 10-14. heteken beosztás szerint. Legalább elfogadható szintű (min. 40%) mérési jegyzőkönyv határidőre történő leadása és legalább elfogadható szintű (min. 40%) prezentáció megtartása félév teljesítésének (a vizsgára bocsáthatóság) feltétele (min8p/max20pont érhető el). Igazolt hiányzás esetén mérés csak szorgalmi időszakban pótolható (TVSZ szerinti esetekben), a pótlási héten csak az esetlegesen elmaradt vagy sikertelen mérésprezentáció pótolható.

VIZSGA: 120 perces írásbeli vizsga, amely általában 5 számpéldát és 1 elméleti kérdést tartalmaz (min32p/max80p). Az írásbelin min. 40%-ot kell elérni, ekkor az írásbeli pontszámhoz a méréspontot (max.20p) és a fak. ZH eredményét (max.15p) hozzáadva megajánljuk a vizsgajegyet:

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

Az írásbeli után (délután) eredményhirdetés, majd fakultatív (a 32p alatti, de min. 28p írásbeli pontszám esetén kötelező) szóbeli vizsga rész (min.4p/max.10p) követ az elméleti és gyakorlati anyagrészekből előre kiadott szóbeli tételsor alapján. (honlapról letölthető)

10. Konzultációs lehetőségek

Évközben az előadónál, aktuális vizsgaidőszakban: minden vizsga előtti napon 9-11h, és 13-15h között,

Az egyéb hivatalos konzultációs időpontok a tanszéki hirdetőn és a honlapon megtalálhatók.

11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

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

Letölthető anyagok az előadáshoz, mérésekhez segédletek, stb.:

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAT01/>

12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

A félévközi felkészülés átlagosan heti 2,5 óra otthoni munkát igényel.

13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

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