

## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utolsó módosítás: 2012.12.16.

### Áramlástan I. (Fluid Mechanics I.)

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁTAM11	5	2+0+0 v	2	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: Matematika A3 (BMEETE90AX10) és Szilárdságtan (BMEGEMMAGM2)

#### 6. A tantárgy célkitűzése:

A tantárgyban tanulása során a hallgatók elsajátítják a cseppfolyós és légnemű közegek áramlásával, és ennek megismerésével, leírásával kapcsolatos alapvető ismereteket. Ezekre az ismereteket építve a tantárgy bevezeti a hallgatókat közegek áramlásával kapcsolatos műszaki feladatok megoldásába. Különös hangsúlyt kapnak az áramlás mérésével, a berendezések hűtésével, csővezetékekben lévő áramlások számításával kapcsolatos ismeretek. A hallgatók a félévközi zárhelyiken és a vizsgán az ismeretek gyakorlati alkalmazásában szerzett jártasságukról adnak számot. Ezzel a hallgatókat felkészítjük arra, hogy felismerjék a mérnöki alkotómunkájuk során felmerülő áramlástan problémákat, azok közül a leggyakrabban felmerülő, egyszerűbb feladatokat megoldják, és képesek legyenek az elsajátított ismereteket építve önképzéssel bonyolultabb feladatok megoldására vállalkozni.

#### 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; 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; folyadékkrész lokális és konvektív gyorsulása; a konvektív gyorsulás kifejezésének átalakítása; áramlás konfúzorban; Euler-egyenlet levezetése elemi folyadékkrészre ható erők 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. <b>Példák</b> <b>1. FAKULTATÍV ZH órarenden kívüli időpontban</b>
9. hét	9.EA:	Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőoldatra ható erők; szárnyra ható erők; légcsavar sugárelmélete; szélturbina. <b>Példák</b>
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 előállítása erők 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. <b>Példák</b>
12. hét	12.EA:	Hidraulika: súrlódási veszteségek; hidraulikailag sima / érdes csövek. <b>Példák</b>
13. hét	13.EA:	Hidraulika (folyt.) <b>Példák</b>
14. hét	14.EA:	Az áramlásba helyezett testekre hatóerők: áramlásba helyezett szárny, járműáramlástan alapok, szemcsedinamika. <b>Példák.</b> <b>2. FAKULTATÍV ZH órarenden kívüli időpontban</b>

## 8. A tantárgy oktatásának módja: előadás 26/hét

**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 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, vizsgához:

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAM11/>

## 12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

A félévközi felkészülés az előadások látogatása (26/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