

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utolsó módosítás: 2012.01.17.

Az áramlástan alapjai (Introduction to Fluid Mechanics)

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁATAKMI	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 (BME90AX15)

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 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 (érdekesség, 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 (pl. szivattyúk, ventilátorok) működésével, 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:

- Áramlástanban alkalmazott fizikai mennyiségek, leírásuk, folyadékok sajátosságai
- Anyagmodellek: Newton viszkozitási törvénye; nem-newtoni közegek; gáztörvény; kavitáció; ideális folyadék; nyomás; áramlási sebesség; néhány szükséges matematikai alapfogalom.
- Kinematika és a folytonosság tétele: stacionárius és instacionárius áramlások; folyadék hasáb deformációja; folytonosság tétele; folytonosság tétel alkalmazása áramcsőre; átlagsebesség és térfogatáram, tömegáram értelmezése.
- Hidrosztatika: erők, potenciál; nyugvó folyadék egyensúlya; Példák.
- 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 folyadékra ható erő vizsgálatával;
- Bernoulli-egyenlet: Euler-egyenlet természetes koordináta-rendszerben; egyszerű Bernoulli-egyenlet levezetése; statikus, a dinamikus és az össznyomás.
- Példák a Bernoulli-egyenlet néhány alkalmazására
- Áramlástechnikai gépek jellemzői: Euler-turbinaegyenlet; áramlástechnikai gép jelleggörbe
- Áramlástechnikai mérések: nyomás, sebesség, térfogatáram mérése, korszerű mérés technikai bemutató, mérési pontosság, bizonytalanság

10. Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugar kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldatra ható erő; szárnyrácsra ható erő; légszavár 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. Hidraulika: súrlódási veszteségek; hidraulikailag sima / érdes csövek
13. Hidraulika: súrlódási veszteségek; hidraulikailag sima / érdes csövek (folyt.)
14. Az áramlásba helyezett testekre hatóerő: ellenállás- és felhajtóerőtényező, áramlásba helyezett testre ható erő, járműáramlástan alapok, szemcsedinamika.

8. A tantárgy oktatásának módja:

26/h előadás, gyakorlati példamegoldással, 1 előadás helyett laborbemutató (BME Áramlástan Tanszék „AE” épület földszint, Bertalan Lajos u. 4-6.).

9. Követelmények

ALÁÍRÁS: Az előadásokon való részvétel / hiányzás tekintetében: TVSZ szerinti hiányzás megengedett.

Félévközi számonkérés:

A félévközi folyamatos készülés alapján a sikeres vizsga letételét segítő a szorgalmi időszakban 2db 60 perces FAKULTATÍV zárhelyi dolgozatra kerül sor, félév elején kihirdetett időpontban és helyszínen a 7. és 14. okt. héten nem órarendi időpontban tartva), melyekből összesen max.15 pont szerezhető. Ez a pontszám az elégséges szintű írásbeli vizsga pontszámhoz hozzáadódik. Csak az aktuális vizsgaidőszakban használható fel, következő félévre tovább nem vihető. Fakultatív ZH nem pótolható, nem javítható, sem szorgalmi időszakban, sem pótlási héten.

VIZSGA (írásbeli + szóbeli rész):

Az írásbeli vizsga 120 perc időtartamban általában 5 számpéldát és 1 elméleti kérdést tartalmaz (min36p/max90p). Az írásbelit kijavítás és eredményhirdetés után kötelező szóbeli vizsga rész (min.4p/max.10p) követ az elméleti és gyakorlati anyagrészekből kiadott szóbeli tételsor alapján. Az elért írásbeli / szóbeli összpontszám alapján illetve a fakultatív zárhelyi pontszám hozzáadásával kialakul a vizsgajegy:

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

10. Konzultációs lehetőségek

Előadónál, 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.

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/BMEGEATAKM1/>

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