

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utolsó módosítás: 2011.09.01.

Áramlástan I.
(Fluid Mechanics I.)

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁTAM01	5	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: Matematika A3 (BME90AX10) és Szilárdságtan (BMEGEMMAGM2)

Tematikaütközés miatt a tantárgyat csak azok vehetik fel, akik korábban nem hallgatták a következő tantárgyakat: nincs ilyen tantárgy

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 zárthelyiken és a vizsgán az ismeretek gyakorlati alkalmazásában szerzett jártasságról 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. 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: erőterek, potenciál; nyugvó folyadék egyensúlya; Példák.
5. Az Euler-egyenlet: jellemzők lokális és konvektív változása; folyadékrész lokális és konvektív gyorsulása; a konvektív gyorsulás kifejezésének átalakítása; áramlás konfúzorban; Euler-egyenlet levezetése elemi folyadékrészre 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 bemutató, mérési pontosság, bizonytalanság

10. Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldatra ható erő; szárnycsra ható erő; légszár sugárelmélete; szélkerék.
11. Viskózus 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 előállításának módjai; áramlások hasonlósága; hasonlósági számok és alkalmazásuk; hasonlósági számok előállításának módjai; áramlások hasonlósága; hasonlósági számok és alkalmazásuk.
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 hatóerők: áramlásba helyezett szárny, járműáramlástan alapok, szemcsedynamika
15. Gázdinamikai alapok

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

9. Követelmények

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

Félévközi számonkérés: kötelező zárthelyi nincs, hanem a hallgatók folyamatos tanulását ösztönző 2db 45 perces FAKULTATÍV zárthelyi dolgozat írására van lehetőség (külön egyeztetett helyszínen a 7. és 14. okt. héten nem órarendi időpontban tartva). A zh-kból összesen max.15p szerezhető, mely a minimum elégséges szintű vizsgaírásbeli pontszámhoz hozzáadódik, így akár egy egész érdemjegyet is javíthat ezzel a hallgató. Csak az aktuális vizsgaidőszakban használható fel a fakultatív ZH pontszáma, következő félévre tovább nem vihető, továbbá a fakultatív ZH nem pótolható, nem javítható, sem szorgalmi időszakban, sem pótlási héten.

VIZSGA: 120 perces írásbeli, amely általában 5 számpéldát és 1 elméleti kérdést tartalmaz (min36p/max90p). Az írásbelit 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 kialakul a vizsgajegy (melyhez min. elégséges szintet elért írásbeli esetén a fakultatív ZH pontszáma hozzáadódik):

elégtelen	(1)	=	pontszám <40
elégséges	(2)	=	$40 \leq \text{pontszám} < 55$
közepes	(3)	=	$55 \leq \text{pontszám} < 70$
jó	(4)	=	$70 \leq \text{pontszám} < 85$
jeles	(5)	=	$85 \leq \text{pontszám}$

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/BMEGEATAM01/>

12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

A félévközi felkészülés átlagosan heti 1,5 óra otthoni munkát igényel.

13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

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