

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

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 alapjelenségeivel, a leggyakoribb áramlástechnikai gépek (így például szivattyúk és ventilátorok) működésével, a leggyakoribb légtechnikai és hidraulikai mérési módszerekkel, anyagmodellekkel, a folyadékmozgást leíró fontosabb matematikai összefüggésekkel, 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 áramlástanai szempontból kedvező forma konstrukciók elkészítésére.

7. A tantárgy részletes tematikája:

- Anyagmodellek: Newton viszkozitási törvénye; nemnewtoni 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: erőterek, potenciál; nyugvó folyadék egyensúlya; Példák.
- 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;
- Bernoulli-egyenlet Euler-egyenlet természetes koordináta-rendszerben; egyszerű Bernoulli-egyenlet levezetése; statikus, a dinamikus és az össznyomás.
- A Bernoulli-egyenlet néhány alkalmazása: gyakorlati példák a Bernoulli-egyenlet alkalmazására.
- Áramlástechnikai gépek jellemzői: Euler-turbinaegyenlet; áramlástechnikai gép jelleggörbe
- Áramlástechnikai mérések: U-csöves manométer; fordított U-csöves manométer; relatív hiba csökkentésének lehetőségei; sebesség mérése dinamikus nyomás mérése alapján; térfogatáram-mérés; sebességmérésen alapuló térfogatáram mérés;
- Impulzustétel és alkalmazásai: impulzustétel; Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugar kontrakció; nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; csőtoldatra ható erő; Pelton-turbina; szárnyrácsra ható erő; légcsavár sugárelmélete; szélkerék.

10. 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;
11. Határrétegek: határréteg tulajdonságok; sebességmegosztás a turbulens határrétegben; határréteg áramlás irányú fejlődése; határréteg leválása; áramlás diffúzorban; leválás megszüntetése, befolyásolása; határréteg okozta szekunder áramlások.
12. Hidraulika: súrlódási veszteségek; hidraulikailag sima / érdes csövek; beömlési veszteség, veszteségtényező; Borda-Carnot átmenet; kilépési veszteség; szelepek, tolózárak, csappantyúk; diffúzor; áramlás nyílt felszínű csatornáknál;
13. Gyakorlati példák a hidraulikai témakörhöz:
14. Zárthelyi: 2x45 perc, (6. és 12. oktatási héten).

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

ELŐADÁS: 2 ó/hét előadás: előadás gyakorlati példamegoldással,

LABOR: 1 ó/hét labor: páros / páratlan heti kurzusokra osztott laboratóriumi mérések: az Áramlástan Tanszék laborjában (BME „AE” épület földszint, Bertalan Lajos u. 4-6.).

9. Követelmények

ALÁÍRÁS:

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

Félévközi számonkérés: 2db (20p=10p+10p), 45 perces zárthelyi dolgozat (6. és 12. okt. héten), valamint 1 db. saját mérési jegyzőkönyv beadása és mérésprezentáció tartása.

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a hallgató a zárthelyi dolgozatok fele esetében (lefelé kerekítve) ne vegyen igénybe pótlást. (ld TVSZ §14.)

pótZH-k ütemezése: 1. zh pótlása, vagy a 2. zh pótlása, vagy összevont 1.+2. zh pótlása: szorgalmi időszak után a pótlási héten. A zárthelyi összevont pontszámának min. 40%-os eredménye (min8p) a félév teljesítésének egyik feltétele.

Labormérések: elfogadható szintű (min. 40%) mérési jegyzőkönyv határidőre történő leadása és prezentáció megtartása félév teljesítésének másik feltétele (min8p/max20pont). A mérések és a mérés prezentáció szorgalmi időszakon kívül (pótlási héten) utólag nem pótolható.

VIZSGA:

Írásbeli vizsga feladatsor, amely példákat és elméleti kérdéseket tartalmaz (min24p/max60p). Az írásbeli után fakultatív (24p alatti, de min. 20p írásbeli pontszám esetén kötelező) szóbeli vizsga, az elméleti és gyakorlati anyagrészekből kiadott tételsor alapján (min4p/max10p).

Az aláírás megszerzésével kapott pontszám a végső vizsgajegybe 40%-os súllyal számít be.

10. Konzultációs lehetőségek

Előadónál, előzetes egyeztetés alapján.

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 suda@ara.bme.hu