

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Áramlástan

| 1. | kód | Szemeszter | Követelmény | Kredit | Nyelv | Tárgyfélév |
|----|-------------|------------|-------------|--------|--------|------------|
| | BMEGEÁTAMF4 | 4 | 2+0+0 f | 2 | magyar | 1/1 |

2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

| Név: | Beosztás: | Tanszék, Int.: |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| Dr. Kristóf Gergely | Egyetemi docens | Áramlástan Tsz. |

3. A tantárgy előadói:

| Név: | Beosztás: | Tanszék, Int.: |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| Dr. Kristóf Gergely | Egyetemi docens | Áramlástan Tsz. |

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Vektoranalízis

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező előtanulmány: Matematikai analízis III., Mechanika

6. A tantárgy célkitűzése:

A „Áramlástan” c. tantárgy **oktatásának célja**, hogy megismertesse a hallgatókat a folyadékok mechanikája alapjelenségeivel és azok matematikai leírásának módszereivel és az áramlástechnikai gépek működési elvével. Képessé tegye a hallgatókat hasonlóságon alapuló kísérletek végrehajtására és egyszerű hidraulikai rendszerek méretezésére.

7. A tantárgy részletes tematikája:

- 1.hét **Bevezető, anyagmodellek:** Newton viszkozitási törvénye; Reológiai görbék, newtoni közeg; Kompresszibilitás, hőtágulás, ideális gázok, gáztörvény; Kavitáció; Az ideális folyadék;
- 2.hét **Kinematika és a folytonosság tétele:** Stacionárius és instacionárius áramlások; Térfogatáram, kontinuitási egyenlet; Térfogatáram mérése sebességmérés elvén; Jellemzők lokális és konvektív változása; Folyadék rész gyorsulása konfúzorban; Egy folyadék rész elemi mozgásai; Az örvényesség és a forgás kapcsolata; Potenciális áramlások.
- 3.hét **Euler-egyenlet, Bernoulli-egyenlet:** Az Euler-egyenlet levezetése; Természetes koordináta-rendszerben felírt alakja és annak alkalmazásai. Az Euler-egyenlet vonal menti integrálja: a Bernoulli-egyenlet; Statikus, dinamikus és össznyomás; Az erőter potenciáljai; 1.Pl: két folyadék egyensúlya egy forgó lábosban.
- 4.hét **A Bernoulli-egyenlet néhány alkalmazása:** Az atmoszféra egyensúlya: izotermikus és politrópikus közelítések; Fajlagos munkák, hidraulikai teljesítmény; Radiális ventilátor, Euler-féle turbinaegyenlet; 1.Pl: mozdony vízfelszívó; 2.Pl: forgó pipa; Térfogatáram mérés Venturi-csővel, mérőperemmel.
- 5.hét **Impulzustétel:** Az impulzustétel; 1.Pl: csőívre ható erő; 2.Pl: Nyomás változása hirtelen bővülő csőben, diffúzor határfoka. 3.Pl: A Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakciója; 4.Pl: A Pelton-turbina; (Nyomáshullámok terjedése csővezetékben; Alievi-féle lökés.)
- 6.hét **I. ZH**

- 7.hét Örvények: Cirkuláció, Kutta-Zsukovszkij tétel levezetése egy szárnyrácsra ható erő alapján; Thomson-tétel levezetése, 1.Pl: indulási örvény; Helmholtz tételek levezetése, 2.Pl: örvényesség változása konfúzorban; Légcsavar sugárelmélete, szélkerék.
- 8.hét Viszkózus folyadékok áramlása: A Navier-Stokes-egyenlet levezetése; Alkalmazás Couette-áramlásra; Lamináris (réteges) áramlás csőben; (Örvénytanszport-egyenlet).
- 9.hét Hasonlóságelmélet: A hasonlósági számok levezetése; 1.Pl: Kármán-féle örvénysor; 2.Pl: csősórlódási tényező lamináris áramlásban; 3.Pl. Homokfogó, 4.Pl. hajó ellenállása; Áramlástechnikai gépek hasonlósága.
- 10.hét Határrétegek: A lamináris határréteg vastagsága, kiszorítási vastagság; Határreteg-egyenlet; Reynolds-féle kísérlet; A határreteg tranzíciója, a turbulens határreteg vastagsága; A határreteg leválása; A leválás megszüntetése, befolyásolása; A határreteg okozta szekunder áramlás.
- 11.hét A turbulencia modellezése (1): A turbulencia eredete, tulajdonságai; A direkt szimuláció korlátai; Az átlagolás értelmezései; Turbulencia fok, turbulens kinetikus energia; A Reynolds-átlagolt Navier-Stokes egyenlet és a Reynolds-féle feszültségek; Keveredési úthossz modell; A turbulens határreteg szerkezete, a logaritmusos faltörvény levezetése.
- 12.hét A turbulencia modellezése (2), Hidraulika (1): A rácsturbulencia lecsengése; Kolmogorov-Prandtl formula, a turbulens léptékei; A turbulencia modellek áttekintése; A k-epszilon modell alapelve. Veszteséges Bernoulli-egyenlet, csövek ellenállása, Nikuradse-diagramm; nem kör keresztmetszetű csövek, az egyenértékű átmérő; veszteségtényező, diffúzor, kilépési veszteség;
- 13.hét Hidraulika (2): 1.Pl: Ventilátor választása légcsatornához; 2.Pl: tartályból tartályba áramlás. A numerikus szimuláció lehetőségei.
- 14.hét II.ZH.

8. A tantárgy oktatásának módja: előadás

9. Követelmények

Jelen követelmények érvényesek a 2006/2007. tanév I. félévétől

A tárgyat a Természettudományi Kar nappali tagozatának Fizika alapszakjának hallgatói tanulják heti 2 óra előadás 0 óra gyakorlat és 0 óra labor formájában.

A kreditpont megszerzésének feltétele: félévközi jegy.

A félévközi jegy megszerzésének feltételei:

- Részt kell venni a tárgy óráinak legalább 70%-án;
- Két zárthelyi dolgozat érje el az összegzett pontszámának legalább 40%-át.

A félévközi jegy a megszerzett pontok alapján a következők szerint kerül meghatározásra:

| | |
|--------------|--------------|
| 0 – 39 pont | pótzárthelyi |
| 40 – 54 pont | elégséges |
| 55 – 69 pont | közepes |
| 70 – 84 pont | jó |
| 85 - pont | jeles |

Pótlási lehetőségek:

Aki nem éri el a három ellenőrző dolgozatával a megszerezhető pontszám legalább 40 %-át, vagy valamelyik dolgozatát nem írta meg, annak a félév végén *egyetlen* pótzárthelyin van lehetősége javításra. Sikertelen pótzárthelyi elégtelen osztályzatnak minősül.

Érvénytelen a féléve annak a hallgatónak, aki hiányzott a tárgy óráinak több, mint 30%-áról.

10. Konzultációs lehetőségek

Heti egy alkalommal a Tanszéken meghirdetett időben.

11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai, 2000, Műegyetemi Kiadó

12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

Hetente 2 kontaktóra, heti 1.5 óra otthoni munka.

13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

| Név: | Beosztás: | Tanszék, Int.: |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| Dr. Kristóf Gergely | Egyetemi docens | Áramlástan Tsz. |