

## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

**Áramlástan**

| 1. | kód         | Szemeszter | Követelmény | Kredit | Nyelv  | Tárgyfélév |
|----|-------------|------------|-------------|--------|--------|------------|
|    | BMEGEÁTMF03 | 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 Anyagmodellek: Newton viszkozitási törvénye; A nemnewtoni közegek; A gáztörvény; A kavitáció; Az ideális folyadék; A nyomás; Az áramlási sebesség;
- 2.hét Kinematika és a folytonosság tétele: Stacionárius és instacionárius áramlások; A sebességtér rotációja; A potenciális örvény sebességtere; A sebességi potenciál; A deriválttenzor felbontása; A folyadék hasáb deformációja; A folytonosság tétele; A folytonosság tételének alkalmazása áramcsőre; Átlagsebesség és térfogatáram számítás csőben; Jellemzők lokális és konvektív változása;
- 3.hét Az Euler-egyenlet és a Bernoulli-egyenlet: A folyadék rész lokális és konvektív gyorsulása; A folyadék rész lokális és konvektív gyorsulása; A konvektív gyorsulás kifejezésének átalakítása; Áramlás konfúzorban; Az Euler-egyenlet levezetése elemi folyadék részre ható erő vizsgálatával; Az Euler-egyenlet vonal menti integrálja: a Bernoulli-egyenlet; A Bernoulli-egyenlet egyszerűsítésének lehetőségei;
- 4.hét A Bernoulli-egyenlet néhány alkalmazása: A statikus, a dinamikus és az össznyomás; A természetes koordinátarendszerben felírt komponensegyenletek; A hidrosztatika alapegyenlete; Az izotermikus atmoszféra; Nyomás változása tartályban; Az erőtér és a folyadék felszíne; A statikus huzat számítása; Térfogatáram mérés Venturi-csővel;
- 5.hét I.ZH; Áramlástechnikai mérések: Az U-csöves manométer; A fordított U-csöves manométer; A relatív hiba csökkentésének lehetőségei; A sebesség mérése dinamikus nyomás mérése alapján; Térfogatáram-mérés szűkítőelemmel; A sebességmérésen alapuló térfogatáram mérés;

- 6.hét Örvények: Radiális ventilátor, Euler-turbinaegyenlet; Örvénytételek, a Thomson-tétel levezetése;
- 7.hét Impulzustétel: Az impulzustétel; A Borda-féle kifolyónyílás, folyadéksugár kontrakciója; A nyomás változása a Borda-Carnot átmenetben; A csőtoldatra ható erő; A Pelton-turbina; A szárnyrácsra ható erő; A légsavár sugárelmélete; A szélkerék; Nyomáshullámok terjedése csővezetékben; Alievi-féle lökés;
- 8.hét Viszkózus folyadékok áramlása: A mozgásegyenlet; A Navier-Stokes-egyenlet; Lamináris (réteges) áramlás csőben; Lamináris (réteges) áramlás csőben; A Reynoldsféle kísérlet, lamináris és turbulens áramlások;
- 9.hét A turbulens áramlások, hasonlóság elmélet: Az időbeli átlagokra vonatkozó mozgásegyenlet; A látszólagos feszültségek; Az áramlások hasonlósága; Az áramlások hasonlóságának feltételei;
- 10.hét II.ZH; A hasonlósági számok és alkalmazásuk; Áramlástechnikai gépek hasonlósága.
- 11.hét Határrétegek: A határréteg-egyenlet; A keveredési úthossz modell; Sebességmegoszlás a turbulens határrétegben; A csőben kialakuló határréteg néhány jellemzője; A határréteg áramlás irányú fejlődése; A határréteg kiszorítási vastagsága; A határréteg leválása; Áramlás diffúzorban; A leválás megszüntetése, befolyásolása; A határréteg szekunder áramlást okoz;
- 12.hét Hidraulika (1): A súrlódási veszteség; A súrlódási veszteség; A csősúrlódási veszteség; Érdes csövek; Beömlési veszteség, veszteségtényező; Áramlás nyílt felszínű csatornáknál;
- 13.hét Hidraulika (2): A Borda-Carnot átmenet; A kilépési veszteség; Szelepek, tolózárak, csappantyúk; Diffúzor; Egyszerű hidraulikai rendszerek elemzése;
- 14.hét III.ZH; Laboratóriumi bemutató: Mérési módszerek; Szélcatorna kísérletek; Áramlások láthatóvá tétele; A numerikus szimuláció lehetőségei.

## 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;
- Három 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. |