

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

**Áramlások numerikus modellezése**  
**(Numerical Modelling of Fluid Flows)**

| 1. | kód         | Szemeszter | Követelmény | Kredit | Nyelv  | Tárgyfélév |
|----|-------------|------------|-------------|--------|--------|------------|
|    | BMEGEÁTAM04 | 7          | 1+0+2 (f)   | 3      | magyar | 3/1        |

**2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:**

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

**3. A tantárgy előadói:**

| Név:                | Beosztás:                 | Tanszék, Int.:     |
|---------------------|---------------------------|--------------------|
| Dr. Kristóf Gergely | egyetemi docens           | Áramlástan Tanszék |
| Dr. Sente Viktor    | tudományos segédmunkatárs | Áramlástan Tanszék |

**4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:**

Vektoranalízis, Áramlástan alapjai

**5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:**

Kötelező előtanulmány: Áramlástan I. BMEGEÁTAM01 vagy BMEGEÁTAM11 vagy BMEGEÁTAM21

**6. A tantárgy célkitűzése:**

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse az áramlások numerikus modellezésével, ezen belül a matematikai modell felállításával, a peremfeltételek lehetséges változataival, a numerikus hálóval szemben támasztott kritériumokkal és a turbulencia modellezés alapjaival és a koncentrált paraméterű vagy egydimenziós időfüggő rendszerek leírásával. Összességében fejleszti a műszaki gondolkodást és szemléletmódot. Az oktatás célja továbbá, hogy a tanult ismeretek alapján a hallgató legyen képes a tananyaghoz kapcsolódó gépészeti problémák felismerésére, helyes megítélésére és önálló megoldására.

**7. A tantárgy részletes tematikája:**

**Magyarul:**

1. hét Az Amesim környezet ismertetése, matematikai alapok. Gyakorlat: egyszerű szimuláció összeállítása, matematikai modellek kiválasztása.
2. hét Ismerkedés az alapvető Amesim elemkönyvtárakkal. Gyakorlat: egyszerű szimuláció paraméterezése, futtatása, kiértékelése.
3. hét Áramlástan elemkönyvtárak elemzése. Gyakorlat: mechanikus rendszerek modellezése.
4. hét Speciális elemkönyvtárak áttekintése (belsőégésű motorok, kétfázisú áramlás, stb.). Gyakorlat: hidraulikus rendszerek modellezése.
5. hét Hidraulikus szimulációs esettanulmányok bemutatása. Gyakorlat: pneumatikus rendszerek modellezése.
6. hét Pneumatikus szimulációs esettanulmányok bemutatása. Gyakorlat: összetett mechanikus, elektromos, hidraulikus és pneumatikus elemeket tartalmazó szabályozott rendszer modellezése.
7. hét **I. gyakorlati ZH, I. elméleti ZH.**
8. hét A véges térfogatok módszere, a CFD elemzés folyamata és eszközei. Gyakorlat: 2D mérőperem.
9. hét Peremfeltételek. Áramlástechnikai gépek. Gyakorlat: 2D szivattyú.
10. hét Forrástágok, turbulencia modellezése. Gyakorlat: 3D filter.
11. hét Hálógenerálás. Gyakorlat: 2D szárny.
12. hét Termikus folyamatok modellezése, hőátadás számítása. Gyakorlat: 3D konyha.
13. hét A CFD elemzés pontossága és megbízhatósága. Gyakorlat: 2D impaktor.
14. hét **II. gyakorlati ZH, II. elméleti ZH.**

**In English:**

1. Introduction of the Amesim environment, mathematical foundations. Practice: building a simple simulation, selecting mathematical models.

2. Basic Amesim model libraries. Practice: setting up the parameters, running and post-processing a simple simulation.
3. Fluid power libraries. Practice: modeling mechanical systems.
4. Special libraries (IC engine, two-phase flow, etc.). Practice: modeling hydraulic systems.
5. Hydraulic simulation case studies. Practice: modeling pneumatic systems.
6. Pneumatic simulation case studies. Practice: modeling of a complex hydraulic, pneumatic, electrical and mechanical controlled system.
7. **1st theoretical test, 1st practical test.**
8. Finite volume method, CFD workflow and tools. Practice: 2D orifice.
9. Boundary conditions, turbo machinery modeling. Practice: 2D pump.
10. Source terms, turbulence models. Practice: 2D pump.
11. Mesh generation. Practice: 2D airfoil.
12. Thermal process modeling, calculation of heat transfer via CFD. Practice 3D kitchen.
13. Quality and reliability of CFD modeling. Practice: 2D impactor.
14. **2nd theoretical test, 2nd practical test.**

## 8. A tantárgy oktatásának módja: előadás, számítási gyakorlat

### 9. Követelmények

Jelen követelmények érvényesek a 2008/2009. tanév II. félévétől

A tárgyat a Gépészmérnöki Kar nappali tagozatának Mechatronikai mérnök alapszak, Gépészeti fejlesztő alapszak, Intergrated engineering szakirányra szakosodott hallgatói tanulják heti 2 óra előadás 1 óra előadás és 1 óra labor formájában.

**A kreditpont megszerzésének feltétele:** legalább elégséges félévközi jegy.

#### A félévközi jegy megszerzésének feltételei:

- Részt kell venni a tárgy óráinak legalább 70%-án.
- Összesen 2 db önálló számítási feladat 100%-ának elvégzése a 7. és 14. oktatási héten. A kidolgozás színvonalától függően legfeljebb 2 x 25 pont szerezhető. A félévközi jegy megszerzéséhez mindkét gyakorlat legalább 40%-os teljesítése szükséges.
- Az előadások anyagára vonatkozó 1 db zárthelyi dolgozat (a pótlásokkal együtt) elfogadható szintű teljesítése. Az elméleti zárthelyin legfeljebb 50 pont szerezhető.

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:

- A számítási gyakorlatok késői beadása a szorgalmi időszakot követő pótlási héten, különjárás díj ellenében történhet.
- Aki nem éri el a zárthelyi dolgozatával a megszerzhető pontszám legalább 40 %-át, annak a pótlási héten *egyetlen* pótzárthelyi alkalommal van lehetősége pótlásra. Sikertelen pótzárthelyi elégtelen osztályzatnak minősül.

#### Érvénytelen a féléve annak a hallgatónak, aki

- a számítási gyakorlatokat nem vagy nem elfogadható minőségben adta be a szorgalmi időszak végéig;
- hiányzott a tárgy óráinak több, mint 30%-áról.

### 10. Konzultációs lehetőségek

Szorgalmi időszakban heti egy alkalommal a Tanszéken meghirdetett időben

Vizsgaidőszakban heti két alkalommal a Tanszéken meghirdetett időben

### 11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Interneten biztosítunk hozzáférést.

### 12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

hetente 4 kontaktóra, heti 1 óra otthoni munka, a számítási példák kidolgozására laborgyakorlatokon biztosítunk lehetőséget

### 13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

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