

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK 2008-2009-II.

Numerical Modelling of Fluid Flows

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEÁTAM05	5	2+1+1 f	4	angol	3/1

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.
Szente Viktor	tanársegéd	Áramlástan Tsz.

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Vektoranalízis, Áramlástan alapjai

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező előtanulmány: Áramlástan

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 A CFD elemzés folyamata és eszközei. Gambit, Fluent fő funkciói, online jegyzet, help, hallgatói adatok tárolási módja, Példa: 2D mérőperem
2. hét Geometriai modellek. A numerikus háló. Hálógenerálás módszerei. Gambit használata. Hálózási gyakorlatok, Példa: 3D légszűrő modell
3. hét Peremfeltételek, forrástagok. Példákkal kiegészíteni. Példa: 2D szivattyú
4. hét Sűrűségmodellek, kompresszibilis és inkompresszibilis áramlások modellezése. Példa: elszívó ernyő.
5. hét Termikus folyamatok modellezése, hőátadás számítása. Példák: Hőcserélő modell
6. hét A turbulencia jellemzése, k-epszilon, falfüggvények, peremfeltételeik. Példák: 2D szárny. Számítás inkompresszibilis és kompresszibilis megközelítésben
7. hét Turbulencia modellek áttekintése, RANS modellek, DNS, LES
8. hét Az Amesim környezet, menürendszer, beállítások, fontosabb koncepciók (multiport, koncentrált paraméterű 1D rendszer dinamikus szimulációja)
9. hét Az eddigi anyag a gyakorlatban: egyszerű Amesim szimuláció felépítése az alapoktól
10. hét A modellkönyvtárakban található numerikus modellek részletes elemzése
11. hét Az eddigi ismeretek felhasználásával egy bonyolultabb szimulációs modell tervezése, felépítése
12. hét Az előző alkalommal készített modellen alapvető kutatás-fejlesztési tevékenységek gyakorlása (paraméter-érzékenységi vizsgálat, mérési eredményekkel történő verifikálás, modell funkcionális fejlesztése)
13. hét Ipari esettanulmány: tehergépjármű elektropneumatikus légfékrendszerének modellezése, verifikálása
14. hét Az előző anyag rész folytatása.

In English:

1. Process and tools of CFD. Main functions of Gambit and Fluent, online tutorial, help, storage of user data, Example: 2D orifice.
2. Geometrical modeling. Numerical mesh. Methods of mesh generation. Usage of Gambit. Meshing practices. Example: 3D filter.
3. Boundary conditions, source terms. Example: 2D pump.
4. Model equations for density. Compressible and incompressible flows. Example: kitchen canopy.
5. Flows with thermal coupling. Example: heat-exchanger.

6. Characteristics of turbulence, k-ε model, wall-functions, boundary conditions. Example: 2D airfoil.
7. Overview of turbulent models. RANS models, DNS, LES.
8. The Amesim environment, menus, settings, conceptions (multiport, dynamic simulation of one-dimensional, concentrated-parameter systems)
9. Theory in practice: building a simple Amesim simulation from scratch
10. Detailed analysis of the numerical models in model libraries
11. Building a more complex simulation using the knowledge acquired during previous lessons
12. Practicing of fundamental R&D activities on the simulation built during the last lesson (parameter sensitivity analysis, verification against measurement data, addition of functional enhancements)
13. Industrial case study: modeling and analysis of an electropneumatic brake system for commercial vehicles
14. Continuation of the previous lecture.

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 30 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 40 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 megszerezhető 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 Tsz.