

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utolsó módosítás: 2013.08.29. Érvényes: 2013-2014-I. félévtől

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE I. COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS I.

1.	Tárgykód	Szemeszter Nr. vagy ősztavasz	Kiméret (ea+gyak+lab)	Követelmény f / v	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁTMG02	ősz	2+0+2	v	4	magyar

2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Kristóf Gergely	egyetemi docens	Áramlástan Tanszék

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék:	Arány
Dr. Kristóf Gergely	egyetemi docens	Áramlástan Tanszék	80 %
Dr. Lohász Máté	-	GEA EGI Zrt.	20 %

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít: áramlástan

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező: Bármely BSc szintű Áramlástan tantárgy

Ajánlott: Bármely BSc szintű CFD tantárgy

6. A tantárgy célkitűzése:

A véges térfogatok módszer, turbulencia modellezés elméleti alapjainak elsajátítása, bevezetés a többfázisú áramlások modellezésébe. Hálógenerálás, modellvalidálás, hidraulikai modellre épülő összetettebb fizikai modellek alkalmazásának gyakorlati elsajátítása.



7. A tantárgy oktatásának módja:

elméleti előadás 2 ó/h, tantermi gyakorlat 0 ó/h, laboratórium 2 ó/h

8. A tantárgy részletes tematikája (min.800 karakter):

Előadások:

1-2. Differenciálhányadosok és integrálok numerikus közelítései. Divergencia-, gradiens- és Laplace-operátorok numerikus közelítése véges térfogatok módszerével.

3. Összenyomhatatlan áramlások számítása, a nyomás-sebesség kapcsolat feloldására alkalmas módszerek: pszi-omeg módszer, nyomáskorrekciós módszer.

4. A véges térfogatok módszerének alkalmazása egydimenziós esetben. A centrális differenciaséma stabilitása, szélfelőli súlyozás, diffúziós hiba.

5. Az áramlástan alapegyenletek diskretizálásával nyert algebrai egyenletrendszer megoldása. Iteratív módszerek, multigríd módszer.

6. Kompresszibilis áramlások számítása. Karakterisztikák módszere, véges térfogat módszer alkalmazása.

7. I. elméleti zárthelyi.

8-10. Turbulencia és modellezése.

11-12. Bevezetés a többfázisú áramlások számításába.

13. Felhasználói függvények fejlesztése Ansys-Fluent rendszerben.

14. II. elméleti zárthelyi.

Laboratóriumi gyakorlatok:

1-5. Blokk-strukturált hálók előállítása ICEM CFD szoftverrel.

6-8. Önálló feladat. Konvergencia ellenőrzése, hálófűggés vizsgálata, különféle modellekkel nyert számítási eredmények összevetése mérési adatokkal.

9-11. **Önálló feladat beadása.** Csoportos feladat (3 fős csoportokban). Konvergencia ellenőrzése, hálófűggés vizsgálata, különféle modellekkel nyert számítási eredmények összevetése mérési adatokkal.

12. Példák a többfázisú áramlások szimulációjára.

13. **Csoportos feladat beadása.** Példák a felhasználói függvények alkalmazására.

14. **Csoportos feladatok prezentációja.**

A tantárgy keretében oktatott alkalmazói, gyakorlati ismeretek részaránya: 70 %

9. Követelmények (félévközi ellenőrzések, számonkérések, ill. azok pótlási / javítási lehetőségeinek módja, értékelése és ütemezése, valamint az aláírás / félévközi jegy / vizsgajegy megszerzésének feltételei és kiszámításának módja):

A tantárgy az elméleti anyagra vonatkozó írásbeli vizsgával zárul. A félévközi számonkérés két, azonos súlyú elméleti zárthelyiből, továbbá egy önálló és egy csoportos gyakorlati feladatból áll. A gyakorlati feladatokkal szerzett pontszám a végső vizsgapontszámba 50%-os súllyal számít bele.

A félévvégi aláírás megszerzésének feltétele legalább 40%-os eredmény elérése a két elméleti zárthelyi összegzett pontszámából, továbbá a gyakorlati feladatok mindegyikének legalább 40%-os pontértékű teljesítése. Zárthelyik pótlására a 14 oktatási héten biztosítunk egy alkalmat.

Az önálló gyakorlati feladat eredményét összefoglaló PowerPoint prezentációval maximálisan 25 vizsgapont szerezhető. Az összefoglalót 9. oktatási hét gyakorlatának megkezdése előtt kell beadni.

A csoportos gyakorlati feladat eredményét összefoglaló PowerPoint prezentációval maximálisan 15 vizsgapont szerezhető, a csoport minden tagja azonos pontszámot kap. A csoportos feladat összefoglalóját a 13. oktatási hét gyakorlatának megkezdése előtt kell beadni.

Az összefoglalók késedelmes benyújtása esetén az eredmény pontértékét naponta 5%-al csökkenő (1, 0.95, 0.9, ...) szorzóval vesszük figyelembe. 12 napnál nagyobb késéssel a gyakorlati feladat nem adható be.

A csoportos prezentáción, melyre a 14. oktatási hét laborgyakorlatán kerül sor maximálisan 10 vizsgapont szerezhető, a csoport minden tagja azonos pontszámot kap.

A vizsgapontszám tehát az alábbi részpontszámokból áll:

- egyéni gyakorlati feladat: max. 25p;
- csoportos gyakorlati feladat: max 15p írott összefoglalóra, max. 10p prezentációra;
- írásbeli vizsga az elméleti anyagrészből: max 50p.

A 1, 2, 3, 4, 5 vizsgajegyek megállapítása a szokásos 0, 40, 55, 70, 85 alsó ponthatárokkal történik.

10. A tanulmányi követelmények teljesítése során tiltott eszközöket használó hallgatók szankcionálása

A jelen *Tantárgy adatai* és *tantárgykövetelmények* elválaszthatatlan része a tanulmányi követelmények teljesítéséhez kapcsolódó szabálytalanságok egységes kezeléséről szóló 1/2013 (I.30) sz. dékáni utasítás alábbi Záradéka:

„Az a hallgató, aki

- (a) a félévközi írásbeli számonkéréseken a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés felelős oktatója által felsoroltakon kívül bármely más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az

- addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
- (b) az otthoni házi feladatot bizonyíthatóan nem saját maga készítette el, vagy abban olyan részt is saját eredményként, ill. munkaként (alkotásként) tüntet fel mely bizonyíthatóan nem az, a félév során a fenti tettet követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
- (c) az írásbeli vizsga megírása során a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés lebonyolításáért felelős oktató által meghatározottakon kívül más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt;
- (d) az írásbeli számonkérés eredményhirdetése során a kézhez kapott kijavított és értékelt dolgozaton, ill. feladaton utólag változtat vagy változtatni próbál,
- a félév során a fenti tettet követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
 - a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt.”

11. Konzultációs lehetőségek:

- a tárgy előadójának a honlapon megadott konzultációs időpontjaiban
- a félév során a hallgatókkal megállapodott időpontokban
- vizsgás tárgy esetén a vizsgaidőszakban minden vizsga előtti napon

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom és hozzáférhetőség:

- A tananyag az előadók által biztosított előadás jegyzetek alapján elsajátítható. Az előadás jegyzetek PowerPoint prezentációk formájában a honlapon (ld. alábbi link) található meg és az előadásokon bemutatott anyaggal egyeznek.
- Az Áramlástan Tanszék honlapján a tárgyhoz tartozó letölthető anyagok helye:
<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATMG02>

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka (óra/szemeszter):

Kontakt óra	56	ó/félév
Félévközi készülés órákra	0	ó/félév
Félévközi felkészülés számonkérésekre	5	ó/számonkérés
Félévközi feladat elkészítése	4	ó/feladat
Kijelölt írásos tananyag elsajátítása	0	ó/félév
Vizsgafelkészülés	14	ó/félév
Összesen:	88	óra/félév

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Kristóf Gergely	egyetemi docens	Áramlástan Tanszék