



TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2013. december 5.

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE I.

COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS I.

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Óraszám / Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEÁTMG02	2.(1.*)	2+0+2 / v	4	magyar	ősz

*: őszi kezdés esetén

2. A tantárgy felelőse (személy és tanszék):

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

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Kristóf Gergely	egyetemi docens	Áramlástan Tanszék
Dr. Lohász Máté Márton	meghívott előadó	GEA EGI Zrt.

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít: áramlástan

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező: -

Ajánlott: Áramlástan, bármely BSc tárgy: BMEGEÁTA-G11,-E01,-M21,-KM1,-T01,-MF4

Numerikus áramlástan, bármely BSc CFD tárgy: BMEGEÁTA-G26,-G03,-M04,-M05

6. A tantárgy célkitűzése: A véges térfogatok módszer, turbulencia modellezés elméleti alapjainak elsajátítása, bevezetés a többfázisú áramlások modellezésébe. Hálógenerálás, modell validálás, 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:

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-omega módszer, nyomáskorrekciós módszer.
4. A véges térfogatok módszerének alkalmazása egydimenziós esetben. A centrális differenciaséma stabilitása, szélfelőli súlyozás, diffúziós hiba.
5. Az áramlástan alapegyenletek diszkretizálásával nyert algebrai egyenletrendszer megoldása. Iteratív módszerek, multigrid 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, hálófüggés vizsgálata, különféle modellekkel nyert számítási eredmények összevetése mérési adatokkal.
- 9-11. Önálló feladat beadása. Csoportos feladat (3 fős csoportokban). Konvergencia ellenőrzése, hálófüggés 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.

9. Követelmények

- a) A szorgalmi időszakban: A félévközi számonkérés két, azonos súlyú elméleti zárthelyiből (25+25=50pont, a félévközi jegyben 50% részaránnyal számít be), továbbá egy önálló és egy csoportos gyakorlati feladattól áll. A gyakorlati feladatokkal szerzett pontszám a félévvégi összpontszámba 50%-os súllyal számít bele. Az aláírás megszerzésének feltétele legalább 40%-os eredmény (min. 20pont) elérése a két elméleti zárthelyi összegzett pontszámából, továbbá a gyakorlati feladatok mindegyikének egyenként legalább 40%-os pontértékű teljesítése. Az önálló gyakorlati feladat eredményét összefoglaló PowerPoint prezentációval maximálisan 25 pont szerezhető. Az összefoglalót 9. oktatási hét gyakorlatának megkezdése előtt kell beadni. A csoportos gyakorlati feladat eredményét összefoglaló PowerPoint prezentációval maximálisan 15 pont 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 pont szerezhető, a csoport minden tagja azonos pontszámot kap. Az aláírás megszerzésének a feltétele a min.40pont félévközi összpontszám megszerzése. A színvonalas évközi teljesítményű hallgatók megajánlott vizsgajegyvet kapnak az alábbi értékelés szerint:

jó	(4)	osztályzat:	70 p ≤	félévközi összpontszám	< 85 p
jeles	(5)	osztályzat:	85 p ≤	félévközi összpontszám	

Az aláírás megszerzésének feltétele a kontakt-órák legalább 70%-án való részvétel. A megjelenést célzott alkalmakon jelenléti ívvel ellenőrizzük.

- b) A vizsgaidőszakban: Írásbeli vizsga (max.50 vizsgapontszám; sikeresség feltétele: min.40%). A vizsgajegy megállapítása az ÖSSZPONTSZÁM = 50%·(félévközi összpontszám) + 50%·(vizsgapontszám) alapján:

elégtelen	(1)	osztályzat:		összpontszám	< 40 p
elégséges	(2)	osztályzat:	40 p ≤	összpontszám	< 55 p
közepes	(3)	osztályzat:	55 p ≤	összpontszám	< 70 p
jó	(4)	osztályzat:	70 p ≤	összpontszám	< 85 p
jeles	(5)	osztályzat:	85 p ≤	összpontszám	

- c) Tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel teljesíteni szándékozó hallgatók szankcionálása: A tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel vagy szabálytalanul teljesíteni szándékozó hallgatókkal szemben az 1/2013. (I. 30.) Dékáni utasítás rendelkezéseinek alkalmazásával kell eljárni.

10. Pótlási lehetőségek: Zárthelyik pótlására a pótlási héten biztosítunk egy alkalmat. Önálló vagy csoportos gyakorlati feladat a szorgalmi időszak vége után nem adható be.

11. Konzultációs lehetőségek: A honlapon megadott vagy emailen előzetesen egyeztetett időpontban.

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

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. Letölthető segédanyagok: www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATME02

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

kontakt óra	56	ó/félév
félévközi készülés az órákra	16	ó/félév
felkészülés zárthelyire	2x12	ó/számonkérés
házi feladat elkészítése	2x12	ó/feladat
kijelölt írásos tananyag elsajátítása	-	ó/félév
vizsgafelkészülés	-	ó/félév
összesen	120	ó/félév

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

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

