



## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2013. december 5.

### TURBULENCIA ÉS MODELLEZÉSE

### TURBULENCE AND ITS MODELLING

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Óraszám / Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEÁTMG40	3.(4.*)	2+0+0 / f	3	magyar	tavasz

\*: 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. Lohász Máté Márton	óraadó, meghívott előadó	Áramlástan Tanszék

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít: Áramlástan, Valószínűség számítás

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező: -  
Ajánlott: -

6. A tantárgy célkitűzése:

Megismertetni a turbulencia jelenségét, leírási módjait és modellezési lehetőségeit.

7. A tantárgy oktatásának módja: elméleti előadás 2ó/h, tantermi gyakorlat 0ó/h, laboratórium 0ó/h)

8. A tantárgy részletes tematikája:

1. Bevezetés motiváció, Ismétlés: NS egyenlet, Reynolds-szám, Matematikai alapfogalmak: Einstein konvenció, Kronecker, Tartalom, Turbulencia definíciója (stabilitás szemlélet), sok példa filmekkel, képekkel, szimulációkkal
2. Statisztikai alapfogalmak: statisztikai (Reynolds) átlagolás (tulajdonságok, előkövetelmények, ergodicitás), valószínűségi eloszlás, átlag (momentumok 1-3), többváltozós eloszlások (összefüggő és független eloszlások), korrelációk (időbeli, térbeli, autó és kereszt), homogenitás, izotropia.
3. Statisztikai alapfogalmak: statisztikai (Reynolds) átlagolás (tulajdonságok, előkövetelmények, ergodicitás), valószínűségi eloszlás, átlag (momentumok 1-3), többváltozós eloszlások (összefüggő és független eloszlások), korrelációk (időbeli, térbeli, autó és kereszt), homogenitás, izotropia.
4. Reynolds egyenlet, Reynolds feszültség tenzor, tulajdonságok (szimmetrikus, pozitív definit), asszimmetria tenzor, örvény viszkozitás modell, Prandtl féle keveredés modell
5. Reynolds feszültség transzportegyenlet (tagok nevei, jelentése), k egyenlet, energia egyenlet.
6. Energia kaszkád, Kolmogorov spektrum
7. 1. zárthelyi.

Alapetek leírása: szabad nyírórétegek (önhasonlóság, sebesség és turbulencia profilok, produkció, disszipáció, turbulens transzport)

8. Alapetek leírása: szabad nyírórétegek (önhasonlóság, sebesség és turbulencia profilok, produkció, disszipáció, turbulens transzport)



9. Alapetek leírása: fali határréteg (csak sima csatorna és HR nyomás és görbület hatása) (fali rétegek osztályozása (fali skála), sebesség és turbulencia profilok (ingadozó komponensek Taylor sora), produkció, disszipáció, turbulens transzport)
10. Örvénytranszport egyenlet, Koherens struktúra koncepció (alapesetekre példa)
11. Örvényviszkózitás modellek, hosszlépték modellek
12. Nemlineáris, Reynolds feszültség transzport modellek alapjai
13. Minősítés: Határrétegek, széttartási arány, stb.
14. 2. zárthelyi

#### 9. Követelmények

- a) A szorgalmi időszakban: Az aláírás megszerzésének feltétele a kontakt-órák legalább 70%-án való részvétel. A megjelenést célzott alkalmakon jelenléti ívvel ellenőrizzük. Számonkérések: Zárthelyi: 7. és 14. hét, 45-45 perc, max.40+40 pont, sikeres teljesítése min.40% eredmény elérése esetén. Kötelező önálló házi feladat: max.20 pont, sikeres teljesítése min.40% eredmény elérése esetén. Beadható a szorgalmi időszak végéig. Késedelmes beadás a pótlási hét kedd 12h-ig. Opcionális önálló feladat: esszé / mérési adatsor feldolgozás: választható opcionális +max.20 pluszpontért: egyéni feladatként valamely, a tárgy tematikájába illeszkedő témát feldolgozó esszé dolgozat elkészítése vagy mérési adatsor feldolgozása, kiértékelése, elemzése. Az esszé vagy adatfeldolgozás eredménye beadható elektronikus formátumban a szorgalmi időszak végéig. A félévközi jegy megszerzésének feltétele, hogy a zárthelyik és önálló feladat összpontszámát tekintve legalább 40% eredményt érjen el a hallgató. Az opcionális feladatra kapott pluszpontokat is figyelembe vevő összpontszám a félévközi jegy kiszámításának alapja:
- |               |             |              |                     |
|---------------|-------------|--------------|---------------------|
| 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        |
- b) A vizsgaidőszakban: -
- 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: TVSZ szerint.

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

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Kötelező irodalom:

- Pope, S.B. Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000
- Durbin, P. A. Pettersson Reif, B. A. Statistical Theory and Modeling for Turbulent Flows, John Wiley and Sons, 2001.

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/BMEGEATMG40](http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATMG40)

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

kontakt óra	42	ó/félév
félévközi készülés az órákra	14	ó/félév
felkészülés zárthelyire	2x15	ó/számonkérés
házi feladat elkészítése	1x4	ó/feladat
kijelölt írásos tananyag elsajátítása	-	ó/félév
vizsgafelkészülés	-	ó/félév
összesen	90	ó/félév

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Lohász Máté Márton	óraadó, meghívott előadó	Áramlástan Tanszék

