



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Áramlástan I. (PhD és PhD szig.) • Fluid Mechanics I. (PhD)

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

**BMEGEÁT4A08**

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4 *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	
gyakorlat		
laboratóriumi gyakorlat		

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*  
vizsga

1.6 *Kreditszám*

3

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Vad János Gábor (71958341366)

beosztása: Egyetemi tanár

elérhetősége: vad@ara.bme.hu

1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Áramlástan Tanszék (<http://www.ara.bme.hu/>)

1.9 *A tantárgy weblapja*

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEAT4A08/>

1.10 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar,

1.11 *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

komplex vizsga tárgycsoport PhD tárgy

1.12 *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:

Gyenge előkövetelmény:

Párhuzamos előkövetelmény:

Mérföldkő típusú előkövetelmény: legalább megszerzett kredit.

Kizáró feltételek:

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

## 2 CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1 Célkitűzések

A tantárgy célkitűzése: az alap- és mesterképzésekben szereplő áramlástan tanulmányokra építő, az áramlástani ismereteket a doktori programra testreszabott módon alkalmazó, azokat kreatív és gyakorlatias módon továbbfejlesztő, kutatói szempontokat figyelembe vevő áramlástan ismeretek és készségek elsajátítása, különös tekintettel a kutatási eredmények rövid, közép- illetve hosszú távú mérnöki, ipari alkalmazhatóságára, hasznosulására.

### 2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

#### A. Tudás

A hallgató ismeri a saját doktori kutatási programjában szereplő áramlástani motívumokat, alapvető ismereteket.

A hallgató ismeri az áramlástani kutatási vonatkozások kapcsolódási pontjait a doktori kutatáshoz kapcsolódó egyéb tudományterületekkel.

A hallgató, mérnöki szemléletéből kiindulva, ismeri a doktori kutatás várható eredményeinek áramlástani vonatkozásait.

A hallgató, mérnöki szemléletéből kiindulva, ismeri a doktori kutatás várható eredményeinek mérnöki alkalmazásait.

A hallgató alapvető tájékozott a Doktori Iskolán belül gondozott további doktori programok áramlástani motívumairól a tantárgyra jelentkező társai által átadott információ alapján.

A hallgató megismeri az áramlástani tudományterület jelen állását, rálátást kap a "State of the Art"-ra.

A hallgató megismeri az áramlástani vonatkozású eredmények prezentációjának alapvető ismérveit.

A hallgató tisztában van az áramlástan alapvető összefüggéseivel, matematikai leíró egyenleteivel.

A hallgató tisztában van az áramlástani mérés technika kutatásban meghonosult alapvető elveivel.

A hallgató tisztában van az áramlástani matematikai modellezés kutatásban meghonosult alapvető elveivel.

#### B. Képesség

Használja a tantárgy és a kutatási tématerület fogalmait.

Elemzi a szakterület rendelkezésre álló hazai és nemzetközi szakirodalmi forrásait.

Értelmezi a kutatási tématerületre jellemző áramlási tér jellemzőit és az azokat befolyásoló tényezőket.

Képes a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástani szakterületére jellemző mennyiségek levezetésére és kiszámítására.

Azonosítja a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástani szakterületére jellemző paramétereket, azok elvi és gyakorlati módosítási lehetőségeit.

Alkalmazza a tantárgyhoz és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástan szakterületén fontos áramlástani fizikai modellezési ismereteket.

Alkalmazza a tantárgyhoz és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástan szakterületén fontos áramlástani matematikai modellezési ismereteket.

Képes a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástani szakterületén fontos tényezőkkel, paraméterekkel, fizikai jellemzőkkel kapcsolatos, modellezés szempontjából fontos kulcskérdések megfogalmazására.

Kiválasztja a speciális áramlástani problémában alkalmazható megfelelő módszereket.

Vákolja a tantárgy és a kutatási tématerületének aktuális mérnöki megoldásait, elvi kulcskérdéseit és korszerű gyakorlati megoldási lehetőségeit.

#### C. Attitűd

Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.

Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az áramlástannal kapcsolatos tudását.

Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.

Törekszik az áramlástani problémák megoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.

Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeket.

Törekszik az igényes mérnöki munkavégzésre, és gondos mérlegelés alapján, körültekintő módon hoz döntést.

Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező folyamatokat.

Eredményeit a szakma szabályainak, elvárásainak megfelelően publikálja.

Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

D. **Önállóság és felelősség**

Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.

Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.

Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.

Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

Felelősséget érez a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.

Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3 *Oktatási módszertan*

a) A tantárgy előzetesen egyeztetett heti rendszerességű adott időpontban tartott előadásain a hallgató egyéni kutatási témájához kapcsolódó összefoglaló előadást, prezentációt tart. b) Az oktató, a hallgató-társakkal együttműködésben, kritikai kérdéseket vet fel, melyek megválaszolásával, részletes kidolgozásával a hallgató elmélyítheti a doktori kutatás áramlástanai vonatkozásait, gyakorlati beágyazottságát. c) A hallgató, a kritikai kérdések alapján, részletes irodalomkutatást végez, és kidolgozza a kritikai kérdésekre adott válaszokat. d) A kidolgozott válaszok alapján a hallgató továbbfejleszti a korábbi prezentációt, és tancélosan bemutatja a továbbfejlesztett prezentációt. e) A továbbfejlesztett prezentáció alapján a hallgató olyan rövid esszét dolgoz ki, amely - akár a leendő PhD értekezés függelékéként - erősíti az értekezést, áramlástanai szemszögből. Az egyéni feladatok megoldása során az előadások keretein belül ill. azon túl lehetőség van konzultációra.

2.4 *Tanulástámogató anyagok*

a) Tankönyvek

Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai. (Lajos Tamás, 2015.) ISBN 978 963 12 2885 4.

b) Jegyzetek

c) Letölthető anyagok

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEAT4A08/>

2.5 *A tantárgyleírás hatályossága*

Hatályosság kezdete: 2/3/2020

Hatályosság vége: 12/31/2024

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

ÉVKÖZI TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉS: a) Prezentáció 1: a hallgató egyéni kutatási témájához kapcsolódó összefoglaló előadás. Adható pontszám: max. 20 %. b) Prezentáció 2: a hallgató egyéni kutatási témájához kapcsolódó, továbbfejlesztett összefoglaló előadás, az oktató által definiált kritikai kérdések alapján továbbfejlesztve. Adható pontszám: max. 30 %. VIZSGADOLGOZAT: c) Esszé: kontakt-órán kívül elkészítendő, 1...5 oldalas írásos összefoglaló esszé, amely mind formátumában, mind tartalmában leképezhető a leendő PhD értekezés mellékletévé, a kutatási program igényei szerint. Adható pontszám: max. 50 %. A félév végén a vizsga eredménye az évközi teljesítményértékelés 2 prezentációs eleméből és az 1 vizsgadolgozathoz áll össze.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása:

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex darabszáma: 1

célja, leírása: Félév közben kidolgozandó, a PhD kutatáshoz kapcsoló prezentációs előadás, mely segíti a doktori témához kapcsolódó kritikai problémafelvetést, elméleti és gyakorlati megfontolásokon keresztül. A részteljesítés célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. A feladat sikeres teljesítésével a hallgató stabilizálja és továbbfejleszti a doktori program indításáig megszerzett tudását, áramlólagan tématerületen.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex darabszáma: 1

célja, leírása: Félév közben kidolgozandó, a PhD kutatáshoz kapcsoló prezentációs előadás, mely segíti a doktori témához kapcsolódó kritikai problémafelvetést, elméleti és gyakorlati megfontolásokon keresztül. A részteljesítés célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. A feladat sikeres teljesítésével a hallgató stabilizálja és továbbfejleszti a doktori program indításáig megszerzett tudását, áramlólagan tématerületen. Különös figyelemmel kezelendő a megelőző teljesítményértékeléshez képest mutatott fejlesztés a prezentációban, melynek választ kell adnia a kritikai kérdésekre.

###### 3. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

###### 4. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

###### 5. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

###### 1. írásbeli részvizsga

- kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után
- leírása: Esszé: kontakt-órán kívül elkészítendő, 1...5 oldalas írásos összefoglaló esszé, amely mind formátumában, mind tartalmában leképezhető a leendő PhD értekezés mellékletévé, a kutatási program igényei szerint.

###### 2. szóbeli részvizsga

- a. kötelezettség:
- b. leírás:
- 3. gyakorlati részvizsga
  - a. kötelezettség:
  - b. leírás:
- 4. évközi eredmények beszámítása
  - a. kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaéremjegyet von maga után
  - b. leírás: A Prezentáció 1 összefoglaló előadásra adható pontszám: max. 20 %, a Prezentáció 2 továbbfejlesztett összefoglaló előadásra adható pontszám: max. 30 %. Ezek alapján megszerzett pontszám a vizsgajegy 50%-át jelentik.

### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1. Évközi teljesítményértékelés	40%
2. Évközi teljesítményértékelés	60%
3. Évközi teljesítményértékelés	0%
4. Évközi teljesítményértékelés	0%
5. Évközi teljesítményértékelés	0%

Amennyiben a tantárgy vizsgával zárul, úgy az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább **40%-át** elérje.

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	50%
szóbeli részvizsga	0%
gyakorlati részvizsga	0%
évközi eredmények beszámítása	50%

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	95% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85%..95%
jó(4) • Good [C]	70%..85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55%.. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40%..55%
elégtelen(1) • Fail [F]	39% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások (ha vannak) legalább **70%-án** (lefelé kerekítve) jelen kell lenni (a 0 érték vagy az érték hiánya azt jelenti, hogy nincs jelenléti követelmény az előadáson).

A gyakorlatok (ha vannak) legalább **0%-án** (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni (a 0 érték vagy az érték hiánya azt jelenti, hogy TVSz szerinti, legalább 70%-os részvételi követelmény érvényes vagy a tantárgyban nincs gyakorlati foglalkozás).

A laboratóriumi gyakorlatok (ha vannak) legalább 0% -án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni (a 0 érték vagy az érték hiánya azt jelenti, hogy TVSz szerinti, legalább 70%-os részvételi követelmény érvényes vagy a tantárgyban nincs laboratóriumi gyakorlati foglalkozás).

### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételt benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak ÖSSZEVONTAN javíthatók, illetve ismételtelhetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás összevont formában lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételtelhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
félévközi készülés a gyakorlatokra	0
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	0
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	0
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	11
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9 Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 3/1/2020

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 12/31/2024

## 4 KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:  
gépészmérnöki\_tudományok\_PhD\_képzés

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja:

a) tudás

- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
  - Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- b) *képesség*
- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
  - Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.
  - Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
- c) *attitűd*
- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
  - Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
  - Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
- d) *önállóság és felelősség*
- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
  - Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
  - Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

#### 4.3 *A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek*

##### Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

BSc és MSc szintű áramlástani és áramlástechnikai elméleti alapismeretek; áramlások fizikai és numerikus modellezésére vonatkozó ismeretek; áramlástani szimulációs vizsgálatok megtervezésére, elvégzésére és az eredmények kiértékelésére vonatkozó átfogó ismeretek

##### Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

Önálló, kreatív mérnöki problémamegoldó képesség, képesség a komplex áramlási jelenségek és áramlástechnikai folyamatok lényegi összefüggéseinek felismerésére és elemzésére