



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Akusztika II. (PhD és PhD szig.) • Acoustics II. (PhD)

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÁT4A24

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórák 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: Dr. Horváth Csaba (71949162105)  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: horvath@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/BMEGEAT4A24/>

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:	-
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 célja, hogy bemutassa a hallgatóknak az akusztika PhD szintű ismeretkörének területeit, az egyéni doktori kutatási téma és érdeklődés függvényében a tantárgy keretein belül kitűzött kompetenciáknál részletezett témakörökben, az előadóval egyeztetve. A tantárgy oktatásának célja a doktorandusz hallgatók akusztikai hiányosságainak pótlása, hangsúlyt fektetve a numerikus akusztikai és korszerű akusztikai mérés módszerekre.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a szabadtéri akusztikát álló folyadékban: nagyságrendek, hullámegyenlet és a hangforrás, Green függvény és integrál alakok.
- Ismeri az inverz probléma és a hangforrás egyértelműsége tématerületeket.
- Tájékozott a hullámegyenlet alapvető tématerületén.
- Ismeri az akusztikai energia és impedancia fogalmakat.
- Felidézi a szabadtéri Green függvényt és annak alkalmazását.
- Tájékozott a multipole felbontást és erre vonatkozó példákat illetően és annak hatását a megfigyelőhöz terjedő hangra.
- Tisztában van a Doppler effektus hatásával a megfigyelőhöz terjedő hang esetén.
- Birtokában van a korszerű akusztikai mérési módszereket és azokat tudja alkalmazni.
- Tájékozott az aeroakusztikai analógiákkal: Lighthill analógia, Curle megfogalmazás, Ffowcs Williams-Hawkings megfogalmazás, az aeroakusztikai változó megválasztásával.
- Rendszerbe foglalja a numerikus aeroakusztikai szimulációk hierarchiáját: A direkt zaj számítás, hibrid módszerek, szélessávú zajforrás modellek.

#### B. Képesség

- Használja a tantárgy és a kutatási tématerületének ehhez kapcsolódó fogalmait.
- Elemzi a szakterület rendelkezésre álló hazai és nemzetközi szakirodalmi forrásait.
- Értelmezi a 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 tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástani szakterületében fontos áramlástani fizikai modellezési ismereteit.
- Alkalmazza a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástani szakterületében fontos áramlástani numerikus modellezési ismereteit.

- Képes a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az áramlástan szakterületében fontos tényezőkkel, paraméterekkel, fizikai jellemzőkkel kapcsolatos a modellezés szempontjából fontos kulcskérdések meghatározására.
- Kiválasztja a speciális áramlástan problémában alkalmazható megfelelő módszereket.
- Vázolja a tantárgy és a kutatási tématerületének ehhez kapcsolódó aktuális mérnöki megoldásait, elvi kulcskérdéseit és korszerű gyakorlati megoldási lehetőségeit.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az aktuális kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az akusztikai problémák megoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Törekszik az igényes mérnöki munkavégzésre és gondos mérlegelés alapján körültekintő módon hoz döntést.
- Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
- Eredményeit a szakmai szabályainak 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 tantárgy előzetesen egyeztetett heti rendszerességű adott időpontban tartott előadásain a hallgatók egyéni kutatási témájához kapcsolódó tananyagrészek konzultáció keretében történő ismertetése történik, mely segíti a kutatási területhez kapcsolódó anyagrészek önálló elsajátítását. A hallgatók a félév során kutatási témájukhoz kapcsolódó egyéni feladatot kapnak, amit a félév során meg kell oldaniuk és az eredményről be kell számolniuk. 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.

Stewart Glegg and William Devenport, Aeroacoustics of Low Mach Number Flows: Fundamentals, Analysis, and Measurement, Academic Press, 2017, London, ISBN 978-0-12-809651-2

Thomas J. Mueller, Aeroacoustic Measurements, Springer-Verlag, 2002, Berlin, ISBN 978-3-642-07514-8 ISBN 978-3-662-05058-3 (eBook).

#### b) Jegyzetek

-

#### c) Letölthető anyagok

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEAT4A24/>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2020. február 15.

Hatályosság vége:

2024. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

---

A hallgató a félév során egy, a saját doktori kutatási témájához szorosan kapcsolódó önálló feladatot old meg. A félév során az elméleti előadásokon minden hallgató megkapja a probléma megoldásához szükséges elméleti tudást, valamint módszertant. A hallgatók saját feladataikon önállóan dolgoznak, az előrehaladás során az előadóval rendszeresen konzultálnak. Az eredményeket a félév végén a hallgatók egymás előtt bemutatják, valamint egy dokumentációt készítenek. A félév végén a szóbeli vizsga eredménye a féléves feladat elvégzéséből és a prezentáció minőségéből áll össze.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

---

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

###### Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, időponthoz kötött személyes cselekmény

darabszáma:1

célja, leírása:Félév közben kidolgozandó, a PhD kutatáshoz kapcsoló projektfeladat, mely segíti a tananyag mélyebb elsajátítását elméleti és gyakorlati számításokon, levezetéseken 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 az előadásokon megszerzett tudását.

##### 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

Az írásbeli vizsgán az előadó három kifejtendő kérdést és/vagy számítási feladatot ad a tananyagból, melyeket a hallgatók 120 perces megadott időtartam alatt kidolgoznak. Az írásbeli vizsgafeladat kidolgozásához az írásbeli vizsgán részt vevő vizsgázó hallgatók az írásbeli vizsga alatt nem használhatnak semmilyen, az oktató által meg nem engedett segédeszközt, és a válaszaikat csak a tanszék által kiadott hivatalos vizsgafeladatlpra írhatják.

###### 2. szóbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A szóbeli vizsgán az előadó három kérdést tesz fel a tananyagból melyekre a hallgatók néhány perc gondolkodási idő után táblánál részletesen válaszolnak. A szóbeli vizsgakérdés kidolgozásához az írásbeli vizsgán részt vevő vizsgázó hallgatók a szóbeli vizsga alatt nem használhatnak semmilyen, az oktató által meg nem engedett segédeszközt. A szóbeli vizsgát sikeres írásbeli vizsga után tehetnek a hallgatók.

###### 3. gyakorlati részvizsga

-

###### 4. évközi eredmények beszámítása

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: Az évközi feladat eredményének beszámítási módja a következő: A félévközi önálló feladat alapján megszerzett pontszám a vizsgajegy 50%-át jelenti. Tehát az évközi projektfeladat eredménye a vizsgaeredményben 50%-ot ér. Az értékelés során kapott pontszám alapján a vizsgaérdemjegy kiszámításakor 50% súllyal szerepel. Az évközi feladat kidolgozása előfeltétele a vizsgára bocsáthatóságnak, tehát a sikeres vizsga egyik előfeltétele. Ezekon túl az évközi feladat eredmény vizsgajegybe történő beszámításának semmilyen egyéb más módja nincs.

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

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

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	25 %
szóbeli részvizsga	25 %
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]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

### 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.

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 ismételtető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig*

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	41
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. február 15.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2024. december 31.

## 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
- b) képesség
- c) attitűd
- d) önállóság és felelőség

### 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