



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

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

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÁT4A13

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási 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/BMEGEAT4A13/>

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 oktatásának célja a doktorandusz hallgatók korábbi képzésének figyelembe vételével az akusztika ismeretek hiányosságainak pótlása. A tantárgy további célkitűzése a hallgatók megismertetése a hang keltés, terjedés és csillapodás körülményeivel, továbbá az akusztika fontos elméleti módszereivel (hullám-, sugár- és energetikai akusztika). A hallgatóknak a félév során doktori témájukhoz kapcsolódó, azt segítő egyéni feladatot kell megoldaniuk és eredményeiket be kell mutatniuk.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri az akusztika tárgyát, hang fogalmát, kettős természetét.
- Ismeri a homogén akusztikai hullámegyenletet, annak általános megoldását, megoldását határolt térben, az orgonasíp működését és a teremhang fogalmát.
- Különbséget tesz a sík-, henger- és gömbhullámok között.
- Ismeri az akusztikai rezonátor fogalmát, a Helmholtz-rezonátor matematika modelljét és az akusztikai rezonátorok alkalmazási területeit.
- Tudomása van a hanghullámok terjedésének leírásáról csövekben, a magasabb rendű hangterjedési módusokról, a hangterjedés számításáról hirtelen keresztmetszet változáson és csővégződésen keresztül.
- Tájékozott az egyszerű expanziós dob tervezésében, és a hangterjedés számításával kapcsolatban folytonosan változó keresztmetszetű csatornán keresztül.
- Tisztában van a hangterjedés során fellépő energetikai viszonyokkal, az effektív hangnyomás, hangintenzitás, hangteljesítmény fogalmakkal.
- Tisztában van a sugárakusztikai számítás alapvető modelljeivel.
- Felidézi a teremakusztika alapvető számítási módszereit.
- Érti a pontszerű monopólus, dipólus és kvadrupólus hangforrás modelleket és az ezekre vonatkozó modell-törvényeket.
- Tudomása van az áramlás által keltett hang jelenségekről, a Lighthill-féle akusztikai analógiáról és az inhomogén akusztikai hullámegyenletről.
- Tisztában van a hanghullámok csillapodásának okával, és az erre vonatkozó alapvető matematikai modellekkel.

#### 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 hangtér jellemzőit és az azokat befolyásoló tényezőket.
- Képes a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az akusztika szakterületére jellemző mennyiségek levezetésére és kiszámítására.

- Azonosítja a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az akusztika szakterületére jellemző paramétereket, azok elvi és gyakorlati módosítási lehetőségeit.
- Alkalmazza a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az akusztika szakterületén fontos hangtani modellezés ismereteit.
- Alkalmazza a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az akusztika szakterületén fontos hangtani numerikus modellezés ismereteit.
- Képes a tantárgy és a kutatási témájához kapcsolódó, az akusztika szakterületén fontos tényezőkkel, paraméterekkel, fizikai jellemzőkkel kapcsolatos a modellezés szempontjából fontos kulcskérdések meghatározására.
- Kiválasztja a speciális akusztikai problémához alkalmazható vizsgálati és modellezési módszereket.
- Vázolja a tantárgy és a kutatási tématerületének ehhez kapcsolódó aktuális mérnöki megoldásait, elvi kulcskérdéseit és korszerű gyakorlati megoldási lehetőségeit.
- Képes a hangkeltés, terjedés és csillapodás jelenségekkel kapcsolatban egyszerű matematikai modellek elkészítésére.
- A hangkeltés, terjedés és csillapodás jelenségekkel kapcsolatban egyszerű kísérleti vizsgálatokat végez.

### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az akusztikával 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 szabatoságot 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 oktatására heti rendszerességű, előzetesen egyeztetett időpontban tartott előadásokon és konzultációkon kerül sor. 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 megoldásával kapcsolatban konzultációra az előadások keretein belül és azon túl egyeztetett időpontban van lehetőség. Az egyéni feladatok megoldásával kapcsolatban konzultációra az előadások keretein belül és azon túl egyeztetett időpontban van lehetőség.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

A.P. Dowling, J.E. Ffowcs Williams: Sound and sources of sound, Ellis Horwood Limited, 1990, ISBN 0853124000

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAG15/>

*2.5. A tantárgyleírás hatályossága*

---

Hatályosság kezdete:

2021. május 31.

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. Az érdemjegyet a félév végén a vizsga eredménye és a féléves önálló feladat eredménye határozza meg.

#### 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 öt rövid és két kifejtendő kérdést, illetve két számítási feladatot ad a tananyagból, melyeket a hallgatók 180 perces megadott időtartam alatt kidolgoznak. Az írásbeli

leírás: vizsga feladat kidolgozása során semmilyen segédeszköz nem használható és csak a tanszék által kiadott hivatalos feladatlapra dolgozható ki a kérdés. Az írásbeli vizsga értékelése az aznapi szóbeli vizsga előtt megtörténik.

###### 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 vizsga felelet során semmilyen segédeszköz nem használható. A szóbeli vizsga értékelése a felelet után azonnal megtörténik. A szóbeli vizsga eredménye és az írásbeli vizsga eredménye együttesen alkotják a vizsgán kapott vizsgajegy végeredményt.

###### 3. gyakorlati részvizsga

-

###### 4. évközi eredmények beszámítása

-

### 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	60 %
szóbeli részvizsga	40 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

### 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%
elégéséges(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 korábbit*

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

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. március 10.
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>

- tudás
- képesség
- attitűd
- 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 akusztikai és áramlástani elméleti alapismeretek; hangjelenségek fizikai és numerikus modellezésére vonatkozó ismeretek; hangtani 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 akusztikai folyamatok lényegi összefüggéseinek felismerésére és elemzésére.