



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

**Akuszтика I. (PhD és PhD szig.) • Acoustics I. (PhD)**

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

**BMEGEÁT4A13**

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/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: 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 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.

Ismeri a hanghullámok terjedését csövekben, a magasabb rendű hangterjedési módusokat, a hangterjedés számítását 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.

Ismeri 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.

Válaszolja 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.

Képes a hangkeltés, terjedés és csillapodás jelenségekkel kapcsolatban egyszerű kísérleti vizsgálatok elvégzésére.

#### 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 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, elemzése 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 rendszerességgű, 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, ISBN: 0-85312-400-0

#### b) Jegyzetek

#### c) Letölthető anyagok

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

### 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

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:

###### 1. 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.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

###### 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

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

b. leírása: 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.

###### 2. szóbeli részvizsga

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

b. leírás: A szóbeli vizsgán az előadó három kérdést tesz fel a tananyagból, melyekre a hallgatók néhány perc gondolkozási idő után táblánál részletesen válaszolnak.

###### 3. gyakorlati részvizsga

a. kötelezettség:

b. leírás:

###### 4. évközi eredmények beszámítása

- a. kötelezettség:
- b. leírás:

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

azonosítója	részarány
1. Évközi teljesítményértékelés	100%
2. Évközi teljesítményértékelés	0%
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	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%
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 szabályaiával 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 ismételten benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

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

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 ismételhető (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	8
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	33
<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 akusztikai és áramlástan 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.