



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Elméleti akusztika • Theoretical acoustics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEVGNX28

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*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Paál György (71958119266)
beosztása:	egyetemi tanár
elérhetősége:	gypaal@hds.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék (<http://www.hds.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&xml=BMEGEVGNX28>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelezően választható

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 tárgyban az aeroakusztika (áramlás által keltett zaj) alapjaival ismerkednek a hallgatók, a hullámegyenlet mellett megismerik az elemi aeroakusztikai forrásokat: a monompólust, a dipólust, a kvadropólust, valamint az ezek kezeléséhez szükséges matematikai módszereket. Megismerkednek a kompakt hangforrástartományok kezelésével. Megismerkednek a különböző forrástípusok közeli és távolterével. Megtanulják a Lighthill-analógiát, az örvényhang-analógiát és a forrástartományok kezeléséhez szükséges Green függvényeket. Betekintést nyernek a perturbációs egyenletekbe, és az egyszimulációs akusztika bizonyos aspektusaiba. Megismerik a peremelem módszer alapjait.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri az akusztikai hullámegyenletet, annak fizikai jelentését, a homogén és inhomogén egyenlet közti különbséget.
- Tisztában van az alapvető aeroakusztikai hangforrástípusokkal és azok tulajdonságaival.
- Ismeri a Lighthill egyenlet fizikai jelentését és azt matematikailag kezelni tudja.
- Érti a kompakt akusztikai forrástartományok működését.
- Érti a Green függvények fizikai és matematikai jelentését, tudja használni azokat.
- Érti a különböző aeroakusztikai analógiák közötti különbséget.
- Ismeri a perturbációs egyenletek elvét és azokat használni is tudja.
- Ismeretekkel rendelkezik az akusztikai távolterben alkalmazható egyszerűsítéseket illetően.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a síkhullámok szuperpozíciója és az állóhullámok kialakulásának feltételeiről.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a peremelem módszerről és azt akusztikai problémákra alkalmazni is tudja.

#### B. Képesség

- Értelmezi az aeroakusztikai hangforrások felismerésének módszereit.
- Képes a hullámegyenlet megfelelő formájának megoldására, a megoldás fizikai értelmezésére.
- Kompakt forrástartományok leírásáért kezeli a a Green függvények alkalmazásával.
- Képes kiválasztani egy adott problémára legalkalmasabb aeroakusztikai analógiát, ismeri azok korlátait.
- Alkalmazza az akusztikai perturbációs egyenleteket.
- Alkalmazza az akusztikai távolterben lehetséges egyszerűsítéseket.
- Képes síkhullámok szuperpozíciójának végrehajtására, felismeri az állóhullámok kialakulását.
- A peremelem módszert gyakorlati akusztikai problémákra alkalmazza.
- Használja az akusztikai hullámegyenletet, annak fizikai jelentését, a homogén és inhomogén egyenlet közti különbségre tekintettel.
- Értelmezi a Lighthill egyenlet fizikai jelentését.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a jelenségek megismerésére, törvényszerűségeinek megmagyarázására.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az energiahatékonyság és környezettudatosság elvének érvényesítésére.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.
- A matematika és a fizika közötti kapcsolatot belátja.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval.
- Nyitottan 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.
- Önállóan végzi a feladatok és a problémák végiggondolását és az adott források alapján történő megoldását.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

#### 2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során az előadások frontális módon történnek. Az előadások során a hallgatók folyamatos bevonására, a párbeszédre törekszünk. Az elméleti anyag elsajátítása során mindig hangsúlyozzuk a tanultak gyakorlati alkalmazhatóságát. A félévközi projektfeladat során folyamatos konzultáció, kommunikáció van. A csoportmunka-készségek fejlesztését szolgálja az, hogy a feladatokat kettes csoportokba adjuk ki.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

##### a) Tankönyvek

M. J. Lighthill: Waves in fluids. Cambridge University Press. 1993. ISBN 0521292336

M. S. Howe: Theory of vortex sound. Cambridge University Press. 2002. ISBN 9780511755491

##### b) Jegyzetek

A tantárgyhoz nem szükséges olyan jegyzet, ami ISBN-nel rendelkezik és 2005. kiadási évnél újabb.

##### c) Letölthető anyagok

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&xml=BMEGEVGNX28>

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2020. március 12.

Hatályosság vége: 2024. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A teljesítményértékelés két részből áll, amelyek fele-fele arányban számítanak bele a jegybe. Az egyik rész egy félévközi feladat, amely lehet egy előadáson nem ismertetett anyagrész vagy tudományos cikk feldolgozása vagy egy numerikus akusztikával kapcsolatos programozási feladat megoldása. A feladat beadásának határideje a szorgalmi időszak vége. A másik rész az elméleti anyagból való szóbeli beszámoló.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A félévközi első teljesítményértékelése vizsgálja és felméri a tantárgy tudás, képesség valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeit. Olyan egyszerű részteljesítmény, mely megvalósulási formája egy félévközi feladat. A feladat lehet egy előadáson nem ismertetett témakörbe vágó anyagrész vagy tudományos cikk feldolgozása, esetleg egy numerikus akusztikával kapcsolatos programozási feladat megoldása. A feladat beadási határideje a szorgalmi időszak vége, pótlólagos leadás a pótlási hét végéig lehetséges.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:A második részteljesítmény értékelés vizsgálja és felméri a tantárgy tudás, képesség valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeit. Ennek komplex, szóbeli értékelési módja, szóbeli beszámoló formájában. A beszámoló a szorgalmi időszak végén (egyeztetett időpontban és helyszínen) esedékes. A beszámoló a félév folyamán a tantárgyból elhangzott elméleti anyagokra fókuszál, felméri, hogy a hallgató milyen mélységben sajátította el a tananyagot.

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

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

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

azonosítója	részarány
-------------	-----------

1 . Évközi teljesítményértékelés	20 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	80 %

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

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

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	82% .. 90%
jó(4) • Good [C]	72% .. 82%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégsgéges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% 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.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

*igen*

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

*NEM*

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

*az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételhetők*

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

*az ismétlő-javítás lehetősége kizárt*

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 ismételhető (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
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	42
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. március 12.
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

### 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 műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.

#### b) képesség

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

#### c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.

#### d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.

### 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)

Áramlástan, akusztika, matematika.

#### Képesség típusú kompetenciák

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

A matematikai módszerek ismerete és alkalmazása fizikai problémák megoldására.