



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Műszaki akusztika és zajcsökkentés • Technical Acoustics and Noise Control

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÁTBG05

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	önálló

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

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/BMEGEATBG05>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelezően választható

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEÁTBG11
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 a hangtani jelenségek leírásának bemutatása. A hallgatók felkészítése a gépészmérnöki gyakorlatban előforduló alapvető akusztikai és zajvédelmi tervezői, illetve mérési feladatok elvégzésére. A tanult ismeretekkel a hallgatók képesek lesznek egyszerű mérnöki műszaki akusztikai és zajcsökkentési problémák felismerésére és feladatok megoldására, egyszerű zajvédelmi tervezési és mérési feladatok elvégzésére, továbbá képesek lesznek akusztika tudásuk önálló továbbfejlesztésére összetettebb feladatok megoldása céljából. A tantárgy ismeretanyaga megalapozza a mesterszintű akusztika tantárgyak sikeres elvégzését.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri az akusztika tárgyát, szakterületi felosztását, hang fogalmát, kettős természetét, és az erre utaló jelenségeket, hangot különböző vivőközegekben, illetve frekvencia és effektív hangnyomás függvényében.
- Ismeri a hangteret leíró változók közötti lineáris kapcsolatrendszer, a linearitás matematikai és fizikai következményeit, a hangsebességet, a homogén akusztikai hullámegyenletet.
- Ismeri a hullámegyenlet általános síkhullám megoldását szabad térben, a harmonikus hullámok trigonometrikus és exponenciális alakjait, a hullámegyenlet megoldását határolt térben, orgonasíp és terem sajátfrekvenciákat.
- Felidézi a hangterek hasonlóságát, a Helmholtz-szám meghatározását az áramlástan hasonlósági számaiból, a jellegzetes összetett harmonikus hullámokat, az állóhullám és a lebegés fogalmát.
- Felidézi az akusztikai rezonátorokat és alkalmazási területeiket, Helmholtz-rezonátor kritikus frekvenciáját, a harmonikus analízist, a hangszínképet, oktáv- és tercsávós felbontást, a hangmagasság, hangszín, konszonzancia és diszonzancia fogalmakat.
- Felidézi az energetikai viszonyokat az akusztikában, a térfogati hangenergia-sűrűség, hangintenzitás, hangteljesítmény, effektív hangnyomás mennyiségeket, a szintes írásmódot, műveleteket szintekkel.
- Tájékozott a gömbszimmetrikus hangtér, a monopólus, dipólus, longitudinális és laterális kvadrupólus hangforrások, és az akusztikai forrásmodell törvények tekintetében.
- Tájékozott a hangterjedés leírását illetően szabad térben, hangforrások távoldali közelítése, a különböző szerkezetű szilárd anyagokban a hanghullámok veszteségi folyamatait, illetve hangterjedést befolyásoló meteorológiai eseményeket illetően.
- Tájékozott a hangterjedés leírása tekintetében közeget határon keresztül, merőleges és ferde beesés esetére, egyrétegű falak hanggátlása, a merevséggel, csillapítással és tömeggel szabályozott részekkel, rezonancia és koincidencia frekvenciák.
- Tudomása van a hangterjedési folyamatok leírásáról csatornáknál, magasabb módusokról, a hirtelen csatorna-keresztmetszet változás, a hirtelen csővégződés, exponenciális tölcser, expanziós dob, oldalági rezonátor akusztikai hatásairól.

- Tudomása van a hangterek számítását illetően energetikai akusztikai megközelítéssel, a közvetlen és visszavert hangtér fogalmáról, az egyenértékű elnyelési felületről, teremállandó és utózengési idő fogalmáról.
- Tisztában van a zajvédelem tárgyával, a zaj emberi szervezetre gyakorolt hatásával, a szubjektív akusztikai mérőszámok jelentésével, a zajvédelem általános módszertani alapelveivel, a mechanikai/áramlástan/termikus eredetű zaj csökkentési módjával.
- Ismeretekkel rendelkezik zajcsökkentési módszerekről szabad és határolt terek esetén, és az egyéni zajvédelem eszközeiről.
- Ismeretekkel rendelkezik az akusztikai mérőeszközökkel, mikrofonokkal, analizátorokkal, kalibrálók használatával, a süketszoba és zengőtér jellemzőivel, a helyszíni zajterhelés és berendezések hangteljesítményének meghatározásával kapcsolatban.
- Megnevezi a hangterjedés egy-mérőszámos jellemzőit, a hanggátlás, zajcsökkenés, beiktatási veszteség és impedancia fogalmát.

B. Képesség

- Képes egyszerű mérnöki feladatok megoldására a műszaki akusztika területén.
- Képes egyszerű zajvédelmi tervezési és mérési feladatok elvégzésére.
- Képes akusztika tudásának önálló továbbfejlesztésére összetettebb feladatok megoldására.
- Értelmezi a hangterek hasonlóságát, a Helmholtz-szám meghatározását az áramlástan hasonlósági számaiból, a jellegzetes összetett harmonikus hullámokat, az állóhullám és a lebegés fogalmát.
- Azonosítja az akusztikai rezonátorokat, Helmholtz-rezonátor kritikus frekvenciáját, alkalmazási területeit, a harmonikus analízist, a hangszínképet, oktáv- és tercsávós felbontást, a hangmagasság, hangszín, konszonancia és diszszonancia fogalmakat.
- Értékeli az energetikai viszonyokat akusztikában, a térfogati hangenergia-sűrűség, hangintenzitás, hangteljesítmény, effektív hangnyomás mennyiségeket, a szintes írásmódot, műveleteket szintekkel, a hangterjedés, -gátlás, zajcsökkenés fogalmát.
- Értelmezi a gömbszimmetrikus hangtér, a monopólus, dipólus, longitudinális és laterális kvadrupólus hangforrások, és az akusztikai forrásmodell törvények jellemzőit.
- Értelmezi a hangterjedés leírását szabad térben, pont- és vonalszerű hangforrások távolférfi közelítését, a különböző anyagokban a hanghullámok veszteségi folyamatait, illetve a szabadférfi hangterjedést befolyásoló meteorológiai eseményeket illetően.
- Meghatározza a hangterjedés leírását közeghatáron keresztül, merőleges és ferde beesés esetére, egyrétfegű falak hanggátlása, a merevséggel, csillapítással és tömeggel szabályozott részekkel, rezonancia és koincidencia frekvenciák.
- Vázolja a hangterjedési folyamatok leírását csatornáknban (magasabb módusok, a hirtelen csatorna-keresztmetszet változás, a hirtelen csővérfződés, exponenciális tölcsér, expanziós dob, oldalági rezonátor akusztikai hatásaival).
- Kiszámítja a hangtereket energetikai akusztikai megközelítéssel (közvetlen és visszavert hangtér, az egyenértékű elnyelési felület, teremállandó és utózengési idő fogalmak ismeretében).
- Elemzi a zajvédelem tárgyát, a zaj hatását az emberi szervezetre, a szubjektív akusztikai mérőszámok jelentését, a zajvédelem általános módszertani alapelveit, a mechanikai/áramlástan/termikus eredetű zajokat, csökkentésük módját.
- Azonosítja a zajcsökkentési módszereket szabad és határolt terek esetén, és az egyéni zajvédelem eszközeit, a gépészetben fontos akusztikai mérőeszközöket, mikrofonokat, analizátorokat, kalibráló berendezéseket.

- Elkülöníti a süketszoba és zengőtér jellemzőit, a helyszíni zajterhelés és berendezések hangteljesítményének meghatározásához szükséges eszközöket.
- Azonosítja a hangterjedés egy-mérőszámú jellemzőit, a hanggátlás, zajcsökkenés, beiktatási veszteség és impedancia fogalmát.

C. Attitűd

- Kezdeményez együttműködést az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival.
- Folyamatos ismeretszerzéssel, széleslátókörű hozzáállásával bővíti tudását.
- Nyitott a korszerű információtechnológiai eszközök elmélyült használatára.
- Törekszik az áramlástan problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Törekszik az önálló, pontos, hibamentes és felelősségteljes feladatmegoldásra.
- Törekszik a megbízható üzemvitel, termelékenység, költség- és időhatékonyság, energiahatékonyság, környezettudatosság elvének áramlástechnikai feladatok megoldásában való érvényesítésére.
- Fejleszti képességét, hogy a piaci versennyel összhangba hozza az etikus mérnöki attitűd és a hosszú távú win-win szempontok érvényesülését.

D. Önállóság és felelősség

- Önállóan végzi a tantárgyban meghatározott feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- Elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket, bírálatokat.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Támogatja gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést és komplex gondolkodást.
- Kritikával illeti a nem megfelelő minőségben elkészített mérnöki vállalásokat.

2.3. Oktatási módszertan

Előadások, elméleti tananyag ismertetése számítási példákkal, melyeket laborgyakorlatok egészítenek ki, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített labormérési feladatok. A félév során 14 alkalommal, heti kétórás előadás során elmélet és számszerű példák bemutatása. A laborgyakorlatokon egyszerű akusztikai mérések végzése, melyből mérési jegyzőkönyvet készítenek.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Koscsó Gábor: Műszaki akusztika és zajcsökkentés (elektronikus tankönyv), 2021, ISBN

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

A.P. Dowling, J.E. Ffowcs Williams: Sound and sources of sound, Ellis Horwood Limited (1990), ISBN: 0-85312-400-0

b) Jegyzetek

Koscsó Gábor: Műszaki akusztika és zajcsökkentés (elektronikus tankönyv), 2021, ISBN

Dr. Szentmártony Tibor Dr. Kurutz Imre: A műszaki akusztika alapjai, kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 2005, jegyzetszám: J 4-970

c) Letölthető anyagok

Példatár, feladatgyűjtemény: <http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATBG05>

<https://mersz.hu/> (Koscsó Gábor: Műszaki akusztika és zajcsökkentés (elektronikus tankönyv), 2021)

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2021. április 26.

Hatályosság vége:

2022. január 1.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

Félévvégi zárthelyi dolgozat megírása és szóbeli beszámoló teljesítése illetve mérési feladat elvégzése: A félévvégi zárthelyi dolgozat során 80 pont szerezhető, a szóbeli beszámoló minősítése megfelelt, vagy nem megfelelt, illetve legfeljebb 15 pont. A félévközi jegy megszerzésének szükséges feltétele a félévvégi zárthelyi dolgozat pontszámának legalább elégséges szintű, 40%-os (32 pont), illetve a szóbeli beszámoló megfelelt minősítésű teljesítése. A félévvégi zárthelyi dolgozat és szóbeli beszámoló pótlására pótlási héten, egy alkalommal van lehetőség.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Félévvégi zárthelyi dolgozat megírása és szóbeli beszámoló teljesítése illetve mérési feladat elvégzése: :
Félévvégi zárthelyi dolgozat megírása : A félévvégi zárthelyi dolgozat során 80 pont szerezhető. A félévközi jegy megszerzésének szükséges feltétele a félévvégi zárthelyi dolgozat pontszámának legalább elégséges szintű, 40%-os (32 pont) teljesítése. A félévvégi zárthelyi dolgozat pótlására pótlási héten, egy alkalommal van lehetőség.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:2

célja, leírása:Félévvégi zárthelyi dolgozat megírása és szóbeli beszámoló teljesítése illetve mérési feladat elvégzése: :A félévközi jegy megszerzésének szükséges feltétele a méréseken való részvétel és a mérési jegyzőkönyvek külön-külön legalább elégséges szintű, határidőre történő leadása. Egy mérési feladat hibátlan teljesítése esetén 10 pont adható. Az elégséges szint a maximális pontszám 40%-a, jegyzőkönyvenként 4 pont. A félév során megrendezésre kerülő 2 mérési feladat során maximálisan 20 pont szerezhető. A mérés és a jegyzőkönyv utólag nem pótolható.

3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:Félévvégi zárthelyi dolgozat megírása és szóbeli beszámoló teljesítése illetve mérési feladat elvégzése: :
Szóbeli beszámoló teljesítése: a szóbeli beszámoló minősítése megfelelt, vagy nem megfelelt, illetve legfeljebb 15 pont. A félévközi jegy megszerzésének szükséges feltétele a szóbeli beszámoló megfelelt minősítésű teljesítése. A szóbeli beszámoló pótlására pótlási héten, egy alkalommal van lehetőség.

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	80 %
2. Évközi teljesítményértékelés	10 %
3. Évközi teljesítményértékelés	15 %

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]	85% .. 90%
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.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább **85%**-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

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 ismételten benyújtható-e?

igen

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 teljesítményértékelésenként egyenként lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni

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

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a szorgalmi időszakban kijelölt pótlási alkalommal kötelezően elvégzendők

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

a hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laborgyakorlat a hibás rész kijavított formában történő benyújtásával teljesíthető

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	12
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	6
összesen	90

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2021. április 26.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2024. április 26.

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.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról.
- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.

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.

- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.

- 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.

- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.

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) -

Képesség típusú kompetenciák

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