



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)

BMEGEÁTBG15

1.3. A tantárgy jellege

kontaktóras 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

vizsga

1.6. Kreditszám

3

1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Suda Jenő Miklós (71958230447)
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	suda@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/BMEGEATBG15/>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar, angol

1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

kötelező

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, konzonancia és diszszonancia 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 közegetáron 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 csővégfzódés, 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

Solved Problems and Test Question on „Technical Acoustics and Noise Control”

(<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATBG15/>) 2015.

c) Letölthető anyagok

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

Példatár, feladatgyűjtemény: <http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATBG15>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2022. január 1.

Hatályosság vége:

2024. december 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a méréseken való részvétel, a mérési jegyzőkönyvek, illetve az írásbeli és szóbeli vizsga eredményei alapján történik. Az aláírás 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.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:2

célja, leírása:A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a méréseken való részvétel, a mérési jegyzőkönyvek, illetve az írásbeli és szóbeli vizsga eredményei alapján történik. Az aláírás 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.

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

A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a méréseken való részvétel, a mérési jegyzőkönyvek, illetve az írásbeli és szóbeli vizsga eredményei alapján történik. Írásbeli

leírás: teljesítményértékelés (vizsga 1. része): Minimális követelmény az írásbeli vizsgán a maximális pontszám (80 pont) legalább 40%-nak teljesítése. Az írásbeli vizsgán a tananyag elméleti és gyakorlati részei kerülnek számonkérésre.

2. szóbeli részvizsga

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

leírás: A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a méréseken való részvétel, a mérési jegyzőkönyvek, illetve az írásbeli és szóbeli vizsga eredményei alapján történik. Szóbeli teljesítményértékelés (vizsga 2. része): Minimális követelmény a szóbeli vizsgán (minősítése megfelelt, vagy nem megfelelt) a megfelelt minősítés elérése. A vizsgán a tananyag elméleti és gyakorlati részei kerülnek számonkérésre. A szóbeli vizsgára legfeljebb 15 külön vizsgapont adható.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

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

leírás: Évközi eredmények beszámítása: A szorgalmi időszakban teljesített 2 mérési feladatért maximálisan 20 pont adható. A végső érdemjegy megállapításánál a mérési jegyzőkönyvekre, az írásbeli és a szóbeli vizsgára adott pontszámok összegét (maximálisan 100 pont) vesszük alapul. A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a méréseken való részvétel, a mérési jegyzőkönyvek, illetve az írásbeli és szóbeli vizsga eredményei alapján történik.

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerorzhető pontszám legalább 40%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	80 %
szóbeli részvizsga	15 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	20 %

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.

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

igen

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
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	8
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	5
összesen	90

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2022. január 1.

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.
- 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)	-
---	---