



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*

kontaktóras tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

| kurzustípus | óraszám (heti) | jelleg (kapcsolt/önálló) |
|-------------------------|----------------|--------------------------|
| előadás (elmélet) | 1 | - |
| gyakorlat | - | kapcsolt |
| laboratóriumi gyakorlat | 1 | - |

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

| | |
|---------------|-----------------------------|
| neve: | Dr. Suda Jenő Miklós |
| beosztása: | adjunktus |
| elérhetősége: | suda.jeno.miklos@gpk.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: | - |
| Gyenge előkövetelmény: | - |
| Párhuzamos előkövetelmény: | - |
| Mérföldkő típusú előkövetelmény: | - |
| Kizáró feltételek: | BMEGEÁTBG15, BMEGEÁTMKK3 |

(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 környezetmérnöki 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.

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 távolférfi közelítése, a különböző szerkezetű szilárd anyagokban a hanghullámok veszteségi folyamatait, illetve hangterjedést befolyásoló meteorológiai eseményeket illetően.
- Tájékozott a hangterjedés leírása tekintetében közeghatáron keresztül, merőleges és ferde beesés esetére, egyrétegfű falak hanggátlása, a merevséggel, csillapítással és tömeggel szabályozott részekkel, rezonancia és koincidencia frekvenciák.
- Tudomása van a hangterjedési folyamatok leírásáról csatornáknban, 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 és gyakorlatok, elméleti tananyag ismertetése számítási példákkal, kommunikáció írásban és szóban, az előadáson és gyakorlaton IT eszközök és technikák használata. A félév során 14 alkalommal, heti egyórás előadás és egyórás tantermi gyakorlatok során az elmélet és számszerű példák bemutatása. Az elméleti tananyaghoz tantárgyjegyzet, a gyakorlati számpéldák gyakorlásához példatár segíti az eredményes felkészülést.

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:

2025. január 1.

Hatályosság vége:

2029. július 15.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

Félévvégi zárthelyi dolgozat megírása, amelyen a félév során az előadásokon és gyakorlatokon elhangzott tananyagból összeállított elméleti és gyakorlati számpéldák szerepelnek. A félévvégi zárthelyi dolgozat során 100 pont szereshető. A félévközi jegy megszerzésének szükséges feltétele a félévvégi zárthelyi dolgozat pontszámának legalább elégséges szintű, 40%-os (40 pont). A félévvégi zárthelyi dolgozat pótlására pótlási héten, egy alkalommal van lehetőség, ismételt pótlásra különjárás díj ellenében az 1. vizsgahéten kerül sor.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Félévvégi zárthelyi dolgozat megírása, amelyen a félév során az előadásokon és gyakorlatokon elhangzott tananyagból összeállított elméleti és gyakorlati számpéldák szerepelnek. A félévvégi zárthelyi dolgozat során 100 pont szereshető. A félévközi jegy megszerzésének szükséges feltétele a félévvégi zárthelyi dolgozat pontszámának legalább elégséges szintű, 40%-os (40 pont). A félévvégi zárthelyi dolgozat pótlására pótlási héten, egy alkalommal van lehetőség, ismételt pótlásra különjárás díj ellenében az 1. vizsgahéten kerül sor.

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 |
|------------------------------|-----------|
| Évközi teljesítményértékelés | 100 % |

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 70%-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 szabályjaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-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

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| Tevékenység | óra/félév |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| részvétel a kontakt tanórákon | 28 |
| félévközi készülés a gyakorlatokra | 7 |
| felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre | 16 |
| további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás | 39 |
| összesen | 90 |

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2023. április 16.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2029. július 15.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

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 környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.
- Korszerű informatikai ismeretek birtokában használni tud szakmai adatbázisokat és specializációtól függően egyes tervező, modellező, szimulációs szoftvereket.
- Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képesség

- Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére.
- Képes környezeti hatásvizsgálatok végzésére és hatástanulmányok összeállításában történő részvételre.
- Képes a gyakorlatban is alkalmazni a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek előírásait, követelményeit.

c) attitűd

- Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.
- Együttműködik a környezetvédelemmel foglalkozó társadalmi szervezetekkel, de vitaképes az optimális megoldások kidolgozása érdekében.
- Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.

d) önállóság és felelőség

- Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.
- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát.
- Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.

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) -