



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Alkalmazott áramlástan és akusztika • Applied Fluid Mechanics and Acoustics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÁTNG03

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	4	-
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	1	kapcsolt

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

7

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. 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/BMEGEATNG03>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

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 hallgatók megismertetése a következő témakörökkel, különös tekintettel azok energetikai alkalmazására: Áramlástan alapelvek alkalmazása gépészeti rendszerekben, technológiai folyamatokban, különös tekintettel az ipari lég- és gáztechnikára: munkagépek csoportosítása, üzemi jellemzői, konstrukciója, méretezése, kiválasztása, üzemeltetése, szabályzása. Áramlástechnikai rendszerek alkatelemei, jellemzői, üzeme. Befúvó és szabályzó elemek. Áramlástan alapelvek alkalmazása különleges ipari problémák megoldásában. Ipari esettanulmányok, gáznemű és cseppfolyós munkaközegekre egyaránt kiterjedően. Gyakorlati projektek. A hallgatók megismertetése a műszaki, elsősorban a gépészmérnöki gyakorlatban előforduló akusztikai problémák elméleti és gyakorlati hátterével. Akusztikai mérőeszközök és mérési módszerek bemutatása, önálló mérési feladat végrehajtásával mérés technikai készségek elsajátítása terepi és laboratóriumi körülmények között.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Átlátja az ipari légtechnika elméleti alapjait, különös tekintettel a légtechnikai rendszereket kiszolgáló ventilátorok osztályozására, típusaira, sajátosságaira, alkalmazási területeire.
- Ismeri az ipari légtechnika elméleti alapjait, különös tekintettel a ventilátorok által kiszolgált rendszerek feladataira, üzemviteli jellegzetességeire, számszerűsíthető jellemzőire.
- Tájékozott az áramlástechnikai folyamatokat magukban foglaló számos technológiai folyamatról, azok igényeiről és kritikus üzemeltetési jellegzetességeiről, diagnosztikai igényeiről és módjairól, gáznemű és cseppfolyós munkaközegekre egyaránt.
- Tájékozott a ventilátor-üzemeltetés energetikai elvárásait (ventilátor-hatásfok) rögzítő rendelet kapcsán.
- Ismeri a ventilátorok, légtechnikai rendszerek alapvető mérés technikai és modellezési vizsgálati módszereit.
- Átlátja a radiális és axiális átömlésű ventilátorok alapvető tervezési elveit.
- Tájékozott a ventilátor-fejlesztés korszerű trendjeiről, és azok gyakorlati megnyilvánulásairól (pl. lapátalak).
- Felidézi a hangterjedést leíró alapvető hullámakusztikai modellezési módszereket.
- Ismeri a határolt terek hullámakusztikai modellezésére szolgáló módszereket 1D és 3D esetekre.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a csövekben, csatornában kialakuló hangterjedés leírására szolgáló hullámakusztikai összefüggésekkel kapcsolatban.
- Tisztában van az egyszerű hangforrás modellek sugárzási jellemzőinek analitikus számítására szolgáló összefüggésekkel.
- Tisztában van ventilátorok, szélturbinák és belsőégésű motorok zajkeltésével, illetve a csendes berendezés kialakításával kapcsolatos tervezési módszerekkel.
- Átlátja a hangterjedés során fellépő disszipatív veszteségek fizikai okát, a veszteségek számítására szolgáló alapegyenleteket, és a gyakorlati számítására szolgáló összefüggéseket.

- Leírja a hangnyomásszint mérésre, jelfeldolgozásra és kalibrálásra szolgáló eszközöket, a különböző akusztikai mérőterek jellemzőit.
- Felidézi a környezeti zajterhelés és a kibocsátott hangteljesítményszint meghatározására szolgáló mérési módszereket.

## B. Képesség

- Képes ventilátorok kiválasztására adott légtechnikai feladatra vonatkozóan, alapszámítások elvégzésével, különféle számszerűsített jellemzők egyidejű figyelembe vételével, mérlegelésével.
- Fejleszti interaktív ipari esettanulmányok keretében az áramlástechnikai projekt-szervezési készségét; kritikai véleményének kifejtésével, megoldási javaslatok (megoldásváltozatok) felvázolásával.
- Előkészíti légtechnikai gépekre vonatkozó katalógus-adatok, árajánlatok összehasonlító elemzési, kiválasztási döntéshozatalt.
- Megtervezi a csoportos feladatként kapott gyakorlati projekt tartalmi és időtervét, társaival közösen.
- Javaslatot tesz a gyakorlati projekt során adódó problémák megoldására.
- Képes a projekt eredményeinek összefoglalására, műszaki jelentés illetve mérési jegyzőkönyv keretében.
- Elkészíti és előadja a projekt eredményeit összefoglaló, hallgató-társak számára is tancélos prezentációt. Más prezentációk kapcsán kritikai kérdéseket vet fel. Törekszik a prezentációt érintő kritikai kérdések, kommentek megválaszolására.
- Képes hangforrások hangterének számítására szabad és határolt térben, akusztikai sajátfrekvenciák meghatározására 1D és 3D esetekben, hangforrások által okozott zajterhelés meghatározására.
- Előkészíti a fizikai modell felállítására, megoldó egyenlet kiválasztására alkalmas numerikus akusztikai szimulációt.
- Elkészíti különböző csatorna rendszerekben a hangterjedés számításokat, egyszerű reaktív hangtompítók tervezését.
- Elkészíti egyszerű hangforrások által kibocsátott hangteljesítmény kiszámítását, összetett hangforrások akusztikai modelljének meghatározását és modell számításokat.
- Vázolja a tervezési és üzemeltetési szempontokat ventilátorok, szélturbinák és belsőégésű motorok csendes működéséhez.
- Szabad térben működő zajforrások esetében kiszámítja a terjedési veszteségeket.
- Kiválasztja az alapvető műszaki akusztikai mérési feladat elvégzésére alkalmas mérőeszközt a mérőrendszer felépítésével és mérés elvégzésével együtt.
- Alapszinten alkalmazza a környezeti zajterhelés vizsgálattal és kibocsátott hangteljesítményszint meghatározással kapcsolatos elveket.

## C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a műszaki áramlástannal, akusztikával és zajvédelemmel kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az áramlástechnikai és akusztikai tervezéshez és méréshez szükséges eszközrendszer megismerésére.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét az áramlástechnikai, akusztikai, zajvédelmi feladatok megoldása során.
- Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.

- Igazodik a mérnöki etika elvárásaihoz, kívánalmaihoz. Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közzéteszi. Szükség szerint, akár írásos nyilatkozat formájában, titoktartási kötelezettséget vállal és tart a projektek kapcsán.
- Kritikus és önkritikus szemléletet alkalmaz mérnöki munkája során.

#### 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, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez a műszaki áramlástan, az akusztika és a zajvédelem problémái, valamint a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
- Elkötelezett a problémamegoldás innovatív módszerei és a rendszerelvű gondolkodás iránt.
- Felelősséget érez a mérnöki tudás fiatalabb generációk felé való átadása, a szakmai utánpótlás-nevelés szempontjából.
- Racionális érvek és ellenérvek alapján álláspontját megvédi szakmai viták során.
- Felelősséget érez a mérnöki feladatok felelős végrehajtása, alkalmasint a távlati mérnöki munkahely-teremtés iránt.
- Elkötelezett a feladat-végrehajtáson túlmutató, vállalkozói szemlélet iránt, igazodva a mérnöki feladatok innovatív K+F+I tevékenységbe (alapkutatás, alkalmazott kutatás-fejlesztés-innováció), valamint a versenyszférába való beágyazódásához.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

A) Az alkalmazott áramlástan tantárgyrész oktatása előadás (2 óra / hét) és tantermi gyakorlat (1 óra / hét) keretében zajlik. Az előadásokon elméleti ismeretek és számítási feladatok kerülnek bemutatásra. A tantermi gyakorlatokon interaktív ipari esettanulmányok és kreatív gyakorlati projektek kerülnek kidolgozásra. B) Az alkalmazott akusztika tantárgyrész oktatása előadás (2 óra / hét) és laboratóriumi gyakorlat (1 óra / hét) keretében zajlik. Az előadásokon elméleti ismeretek és számítási feladatok kerülnek bemutatásra. A laboratóriumi gyakorlatok az előadásokon bemutatott akusztikai jelenségek mélyebb megismerését és alapszintű alkalmazott akusztika mérések elsajátítását teszik lehetővé.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

A.P.Dowling, J.E.Foowcs Williams: Sound and Sources of Sound, Ellis Horwood Limited, 1983.(1990) ISBN 0470273704

Leo L. Beranek: Noise and Vibration Control, Institute of Noise Control Engineering, 2nd edition 2005. ISBN 9780471449423

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

##### b) Jegyzetek

Vad, J., Advanced flow measurements. Műegyetemi Kiadó, 2008. Jelzet: 45085. ISBN 978 963 420 951 5.

##### c) Letölthető anyagok

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATNG03>

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete: 2020. február 14.

Hatályosság vége: 2021. május 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A) Az alkalmazott áramlástan tantárgyrészben a tanulmányi eredmények értékelése a következők alapján történik: A1) Elméleti zárthelyi dolgozat. A2) Ipari probléma-megoldási (számítási) zárthelyi dolgozat. A3) Csoportos gyakorlati projektből készített műszaki jelentés. A4) Csoportos gyakorlati projekt prezentációja. A5) Vizsgadolgozat. B) Az alkalmazott akusztika tantárgyrészben a tanulmányi eredmények értékelése a következők alapján történik: B1) Mérési jegyzőkönyv - 1. B2) Mérési jegyzőkönyv - 2. B3) Vizsgadolgozat. C) Ha az alkalmazott áramlástan tantárgyrészben végzett félévközi teljesítmény-értékelés [A1), A2), A3), A4)] összesített eredménye eléri a 70 %-ot, a hallgató egyetértésével mentesítés nyerhető az A5) vizsgadolgozat-rész alól. A minimális követelmény, az ÖSSZES FENT JELÖLT [A1), A2), A3), A4), A5), B1), B2), B3)] teljesítmény-értékelési tételre KÜLÖN-KÜLÖN, az adható maximális részpontszám 40%-ának a teljesítése.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:2

célja, leírása:Cél: a tárgyi tudásnak, illetve annak számításal történő kreatív alkalmazási készségének felmérése, a következő módon. Alkalmazott áramlástan tantárgyrész: A1) Elméleti zárthelyi dolgozat, az ipari légtechnika témaköreit átfogó tételsor alapján, utalva a közösen feldolgozott ipari esettanulmányokra is. Maximális pontszám: 15. A2) Ipari probléma-megoldási (számítási) zárthelyi dolgozat: ajánlott segédletet, valamint tetszőleges egyéb segédeszközt megengedő problémamegoldás. Maximális pontszám: 15.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:2

célja, leírása:Cél: kis létszámú csoportban, önállóan kidolgozott gyakorlati projekttel valamint mérésekkel kapcsolatos tárgyi tudás, illetve az attitűd, az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata, a következő módon. A) Alkalmazott áramlástan tantárgyrész: kreatív gyakorlati projekt kidolgozása, és erről A3) műszaki jelentés határidőre történő elkészítése. Maximális pontszám: 15. B) Alkalmazott akusztika tantárgyrész: két alkalommal (egy helyszíni és egy laboratóriumi) mérés személyes elvégzése, és ezekről B1) B2) összevont jegyzőkönyv határidőre történő elkészítése. Maximális pontszám: 10.

###### 3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:Cél: kis létszámú csoportban, önállóan kidolgozott gyakorlati projekttel kapcsolatos tárgyi tudás, illetve az attitűd, az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata, a következő módon. A gyakorlati projekt szóbeli, diasoron alapuló összefoglaló A4) prezentációja, és annak megvitatása, a hallgató prezentációs készségének, vitakészségének, kritikai szemléletének gyakorlására és fejlesztésére, a többi csoport számára is tancélosan. Maximális pontszám: 5.

## 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

Ha az alkalmazott áramlástan tantárgyrészben végzett félévközi teljesítmény-értékelés [A1), A2), A3), A4)] összesített eredménye nem eléri a 70 %-ot, a tárgy maximum 70 pontra értékelhető írásbeli vizsgadolgozat [A5) és B3) tételek] teljesítésével zárható le, amely a következő részekből áll. A5)

leírás: Alkalmazott áramlástan tantárgyrész: elméleti kérdések, levezetés, egyszerű számítás, az ipari légtechnika témaköréből. Maximális pontszám: 30. B3) Alkalmazott akusztika tantárgyrész: rövid elméleti és mérés technikai kérdés, levezetés, számszerűen megoldandó feladat. Maximális pontszám: 40.

### 2. szóbeli részvizsga

-

### 3. gyakorlati részvizsga

-

### 4. évközi eredmények beszámítása

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

leírás: A vizsgajegybe a következő évközi eredmények kerülnek beszámításra: A) Alkalmazott áramlástan tantárgyrész: Az A1) és A2) dolgozatok pontszáma, HA a hallgató mentesítést nyert az A5) vizsgadolgozat-rész alól. A3) Csoportos gyakorlati projektből készített műszaki jelentés. Maximális pontszám: 15. A4) Csoportos gyakorlati projekt prezentációja. Maximális pontszám: 5. B) Műszaki akusztika tantárgyrész: B1) Mérési jegyzőkönyv - 1. Maximális pontszám: 5. B2) Mérési jegyzőkönyv - 2. Maximális pontszám: 5.

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

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	40 %
3 . Évközi teljesítményértékelés	10 %

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	70 %
szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	30 %

## 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 gyakorlatok legalább **70%**-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

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

NEM

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(ek) ezen csoportjába tartozó teljesítményértékelés nem javítható, illetve nem ismételtető, az eredmény megállapítás a TVSZ 122. § (6) bekezdésben foglaltak szerint*

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	84
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	46
vizsgafelkészülés	49
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	10
<b>összesen</b>	<b>210</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2020. február 14.

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.
- Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.

#### b) képesség

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
- Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.

#### c) attitűd

- Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

#### d) önállóság és felelőség

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Vállalja a felelőséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
- 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) -