

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

**MŰSZAKI AKUSZTIKA ÉS ZAJCSÖKKENTÉS**  
**TECHNICAL ACOUSTICS AND NOISE CONTROL**

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv
	BMEGEÁTAG05	7	(2+0+1) f	3	magyar

**2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:**

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Vad János	egy. docens, tanszékvezető	BME Áramlástan Tanszék

**3. A tantárgy előadója:**

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Koscsó Gábor	óraadó	BME Áramlástan Tanszék

**4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:**

Matematika, mechanika.

**5. Kötelező előtanulmányi rend:**

Áramlástan BMEGEÁTAG01 (5. szemeszter)

**6. A tantárgy célkitűzése:**

Hangtani jelenségek leírásának bemutatása. A hallgatók felkészítése a gépészmérnöki gyakorlatban előforduló alapvető akusztikai és zajvédelmi tervezői illetve mérési feladatok elvégzésére.

**7. A tantárgy részletes tematikája:**

1. Az akusztika tárgya, szakterületi felosztása. Hang fogalma, kettős természete, és az erre utaló jelenségek. Hang különböző vivőközegekben illetve frekvencia és effektív hangnyomás függvényében.
2. A hangteret leíró változók közötti lineáris kapcsolatrendszer. A linearitás matematikai és fizikai következményei, hangsebesség. A homogén akusztikai hullámegyenlet.
3. A hullámegyenlet általános síkhullám megoldása szabad térben. Harmonikus hullámok, trigonometrikus és exponenciális alak. Hullámegyenlet megoldása határolt térben, orgonasíp és terem sajátfrekvenciák.
4. Hangterek hasonlósága, Helmholtz-szám meghatározása az áramlástan hasonlósági számaiból. Jellegzetes összetett harmonikus hullámok, állóhullám, lebegés.
5. Akusztikai rezonátorok, a Helmholtz-rezonátor rezonancia frekvenciája, rezonátorok alkalmazási területei. Harmonikus analízis, hangszínkép, oktáv- és tercásvos felbontás. Hangmagasság, hangszín, konszonancia és diszszonancia.
6. 1. zárthelyi dolgozat (időtartam 15 perc). Energetikai viszonyok az akusztikában, térfogati hangenergia-sűrűség, hangintenzitás, hangteljesítmény, effektív hangnyomás. Akusztikai mennyiségek szintes írásmódja, műveletek szintekkel. Hangterjedés egy-mérőszámú jellemzői, hanggátlás, zajcsökkenés és beiktatási veszteség. Impedanciák.
7. Gömbszimmetrikus hangtér. Hangforrások, monopólus, dipólus, longitudinális és laterális kvadrupólus, akusztikai forrásmodell törvények.

8. Hangterjedés szabad térben, pont és vonalszerű hangforrások távolféközelítése. Hanghullámok veszteségi folyamatai légnemű, cseppfolyós és porózus szerkezetű szilárd anyagokban. Szabadtéri hangterjedést befolyásoló meteorológiai események.
9. Hangterjedés közeghatáron keresztül, merőleges és ferde beesés. Egyrétegű falak hanggátlása, merevséggel, csillapítással és tömeggel szabályozott részek, rezonancia és koincidencia frekvenciák.
10. 2. zárthelyi dolgozat (időtartam 15 perc). Hangterjedés csatornában, magasabb módusok, hangterjedés hirtelen csatorna-keresztmetszet változáson keresztül. Hirtelen csővégzödés, exponenciális tölcser, expanziós dob, oldalági rezonátor.
11. Hangterek számítása energetikai akusztikai megközelítéssel. Közvetlen és visszavert hangtér fogalma, egyenértékű elnyelési felület, teremállandó és utözengési idő.
12. A zajvédelem tárgya, zaj hatása az emberi szervezetre, szubjektív akusztikai mérőszámok, phon, dB(A), AI. A zajvédelem általános módszertani alapelvei. Mechanikai, áramlástan és termikus eredetű zajok és csökkentésük.
13. Zajcsökkentési módszerek szabad és határolt terek esetén. Az egyéni zajvédelem eszközei. Akusztikai mérések, mérőeszközök, mikrofonok, analizátorok, kalibráló berendezések, süketszoba és zengőtér. Helyszíni zajterhelés és berendezések hangteljesítményének meghatározása.
14. 3. zárthelyi dolgozat (időtartam 90 perc).

Laborgyakorlatok: az Áramlástan Tanszék laborjában 6-9. oktatási heteken.

### 8. A tantárgy oktatásának módja:

Az előadások alkalmával elmélet és számszerű példák bemutatása. A laboratóriumi foglalkozásokon műszer bemutató és önálló mérési feladatok megoldása.

### 9. Követelmények:

- Az előadásokon való részvétel.

- 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.

- A félév során 3 zárthelyi dolgozat megírása. Az 1. és 2. dolgozatok alkalmával maximálisan 8-8 pont, a 3. zárthelyi dolgozat során 64 pont szerezhető. A félévközi jegy megszerzésének szükséges feltétele a 3 zárthelyi dolgozat együttes pontszámának legalább elégséges szintű, 40%-os (32 pont) teljesítése.

- A félévközi érdemjegy megállapításánál a mérési jegyzőkönyvekre és a zárthelyi dolgozatok adható pontszámok összegét vesszük alapul (maximálisan 100 pont). 40 pont alatti összpontszám esetén a féléves munka nem értékelhető, az érdemjegy ilyen esetben elégtelen (1). Elégséges (2) osztályzat 40 ponttól, közepes (3) 55 ponttól, jó (4) 70 ponttól, illetve jeles (5) 85 ponttól adható.

### 10. Konzultációs lehetőségek:

Az előadónál, a tanszék Internetes honlapján elérhető időpontokban.

### 11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Dr. Szentmártony Tibor Dr. Kurutz Imre: A műszaki akusztika alapjai, kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981, jegyzetszám: J 4-970.

### 12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

A félévközi felkészülés átlagosan heti 2 óra otthoni munkát igényel.

### 13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Koscsó Gábor	óraadó	BME Áramlástan Tanszék