



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Kavitációtan • Cavitation

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEVGNG29

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Hegedűs Ferenc (72013532009)

beosztása: egyetemi docens

elérhetősége: fhegedus@hds.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék (<http://www.hds.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&xml=BMEGEVGNG29>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

szabadon választható

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. Célkítűzések

A tantárgy célja a hallgatókkal megismertetni a kavitáció jelenségét, a jelenség leírásának elméleti hátterét, a kialakulását befolyásoló tényezőket és gyakorlati alkalmazásait (káros hatások elkerülése, előnyök hasznosítása). Témaköreibe tartoznak a kavitáció kialakulásának (nukleuszképződés) elméleti háttere. A nukleuszokból képződő kavitációs buborékok növekedésének dinamikája és az ezt befolyásoló paraméterek, modellek és ismertetése. A hidrodinamikai és akusztikus kavitáció jellemzőit befolyásoló tényezők leírása. Végül a kavitáció különböző megjelenési formájának hasznosítása az iparban (szennyvízkezelés, szonokémia).

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Értelmezi a kavitáció jelenségét, a kapcsolatos alapfogalmakat.
- Tisztában van a kavitáció elméleti leírásával és hátterével.
- Tájékozott a kavitációs buborék dinamikáját leíró egyenletekkel és fizikai tartalmukkal.
- Ismeri a modellek megoldására szolgáló matematikai módszereket.
- Az akusztikus kavitáció jellemzőivel, kialakulását befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban ismeretekkel rendelkezik.
- Ismeri a hidrodinamikus kavitáció jellemzőit, kialakulását befolyásoló tényezőket.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a kavitáció megjelenési formáiról áramlástechnikai gépekben, rendszerekben.
- Érti a kavitáció mérésének módjait áramlástechnikai gépekben és egyéb rendszerekben.
- Tájékozott a kavitáció alkalmazási területeiben mint például a víz- és szennyvíztisztítás alkalmazásokban.
- Ismeri a kavitáció alkalmazási területeit az emulziók stabilizálása területén.

#### B. Képesség

- Képes a kavitáció jelensége és a kapcsolatos alapfogalmak megértésére.
- Használja a kavitáció elméleti leírását és hátterét a gyakorlatban.
- Alkalmazza a kavitációs buborék dinamikáját leíró egyenleteket valós problémák kezelésére.
- Használja a modellek megoldására szolgáló matematikai módszereket.
- Különbséget tesz az akusztikus kavitáció jellemzőit és kialakulását befolyásoló tényezők és az egyéb elhanyagolható hatások között.
- Helyesen használja ismereteit a hidrodinamikus kavitáció kialakulását befolyásoló tényezők feltérképezésében.
- Képes felismerni a kavitáció megjelenési formáit áramlástechnikai gépekben, rendszerekben.
- Kiválasztja a megfelelő módszert mérések elvégzéséhez áramlástechnikai gépekben és egyéb rendszerekben.
- Képes alkalmazni a kavitáció jelenségét különböző alkalmazási területeken.
- Alkalmazza a kavitációs hatást az emulziók stabilizálása területén.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a jelenségek megismerésére, törvényszerűségeinek megmagyarázására.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az energiahatékonyság és környezettudatosság elvének érvényesítésére.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval.
- Nyitottan 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.
- Önállóan végzi a feladatok és a problémák végiggondolását és az adott források alapján történő megoldását.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során az előadások és gyakorlatok tartalmilag szorosan összefüggnek. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz részletes jegyzet tartozik, amit a hallgatók az előadáson hallottakból saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadásokon elhangzottal és a tantárgyjegyzet alapján a megfelelő kompetenciákat és képességeket el lehet sajátítani. A gyakorlati foglalkozások során a tantárgy tematikájához szorosan kapcsolódó mérések elvégzésével és kiértékelésével mélyíthetők el az elméleti alapok. A készségek fejlesztését szolgálja az, hogy a félév során egy házi feladatot, egy mini-posztert és a félév végén egy előadást is kell tartani az elvégzett feladatokból.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

Christopher E. Brennen: Cavitation and Bubble Dynamics, 1995, ISBN 0-19-509409-3

##### b) Jegyzetek

Hegedűs Ferenc szerk.: Jegyzet a Kavitációtan című BMEGEVGNG29 kódú tárgyhoz, 2018

##### c) Letölthető anyagok

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&xml=BMEGEVGNG29>

[http://www.hds.bme.hu/letoltesek/targyak/BMEGEVGNG29/Introduction\\_to\\_Cavitation\\_HF2.pdf](http://www.hds.bme.hu/letoltesek/targyak/BMEGEVGNG29/Introduction_to_Cavitation_HF2.pdf)

<https://authors.library.caltech.edu/25017/5/BUBBOOK.pdf>

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete: 2020. március 1.

Hatályosság vége: 2024. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

---

A tanulási eredmények megállapítása egy részteljesítmény (formatív) projekt jellegű (házi feladat) és két egyszerű részteljesítmény értékelés (előadás tartása és mini-poszter) alapján történik. A projekt jellegű teljesítményértékelés a tantárgy tudás, képesség valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex ellenőrzésére szolgálnak. A egyszerű részteljesítmény értékelések a tantárgy képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módjai, melynek megjelenési formája az előadás tartása hallgatótársai és tanárok előtt, továbbá egy mini-poszter készítése, ami az elvégzett feladatot röviden ismerteti.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

---

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásbeli értékelési módja, hallgatói házi feladat formájában. A tartalmát, követelményeit, értékelési módját a tantárgyfelelős személy határozza meg. Természetesen a házi feladat tartalma szorosan összefügg az előadáson hallottakkal és tartalmával. A házi feladatok kiírása előre láthatóan a 7. héten kerül sor. A beadási határideje a szorgalmi időszak vége.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex, szóbeli értékelési módja, hallgatói előadás formájában. A szorgalmi időszak végén (egyeztetett időpontban és helyszínen) hallgatótársai és oktatók előtt történik. Az előadás alapvetően az elvégzett feladatokra és a kidolgozás minőségére fókuszál. Előadás utána 5 percben a hallgatóság által feltett kérdésekre adott válaszaival bizonyítja témában való jártasságát az előadó.

###### 3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített mini poszter az elvégzett feladatról. Ebben a részteljesítmény értékelésben a hallgató tapasztalatot szerez abban, hogy a munkát röviden, egy A3-as oldalnyi terjedelemben érthetően bemutassa. A tartalmát, követelményeit, értékelési módját a tantárgyfelelős személy határozza meg. A beadási határideje a szorgalmi időszak vége.

##### 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	70 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	15 %
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]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

---

Az előadások legalább **0%**-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A 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 ismételten benyújtható-e?

*igen*

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 ismételhető, az eredmény megállapítás a TVSZ 122. § (6) bekezdésben foglaltak szerint

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	38
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	18
<b>összesen</b>	<b>91</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. március 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.
- 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 az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.

#### c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.

#### d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

#### 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)	közgazdasági (mikro- és makroökonómiai) ismeretek,
---	--

##### Képesség típusú kompetenciák

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