



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Áramlástechnikai gépek és rendszerek I. • Fluid Machinery and Hydrodynamic Systems I.

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEVG930D

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Hős Csaba János (71958001159)  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: cshos@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=BMEGEVG930D>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

komplex vizsga tárgycsoport PhD tárgy

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 oktatásának célja a doktorandusz hallgatók áramlástani és termodinamikai hiányosságainak pótlása. Továbbá célja a hallgatók megismertetése az áramlástechnikai gépek működésének elméletével szokásos üzemi tartományon kívül (vizkózus, illetve gáz tartalmú folyadék szállításakor, tranziens állapotban). A hallgatók megismerik a forgórész lapátozásának komplex függvénytanai módszerek segítségével történő tervezését, valamint két- és kvázi háromdimenziós áramkép számításának módját a lapátcsatornában. Ezek mellett bemutatásra kerülnek az áramlástechnikai gépek üzemének számítási modelljei és a hasonlósági kritériumok. A hallgatóknak a félév során doktori témájukhoz kapcsolódó, azt segítő egyéni feladatot kell megoldaniuk és eredményeiket be kell mutatniuk.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Érti a termodinamika első és második főtételének alkalmazását áramlástechnikai gépekben.
- Ismeri az áramlástechnikai gépek szokásos üzemi tartományon kívüli működési elvét.
- Különbséget tesz a szállított közeg alapján az működési elvek között.
- Ismeri a komplex függvénytan azon fejezeteit melyekkel a forgó lapátozás tervezhető.
- Ismeri a két- és kvázi háromdimenziós áramkép számításának módját a lapátcsatornában.
- Tájékozott az áramlástechnikai gépek működését leíró elméletekben.
- Összekapcsolja a komplex függvénytan elméletét a forgórész modellezésével.
- Tisztában van az áramlástechnikai gépek üzemének számítási modelljeivel.
- Tisztában van az áramlástechnikai gépek üzemének hasonlósági kritériumaival.
- Érti a nem rendeltetészerű üzemi állapotbeli működés elméletét és modellezését (féküzem, turbinaüzem).
- Tisztában van azon módszerekkel, melyekkel speciális áramlástani problémák megoldhatók.

#### B. Képesség

- Használja a termodinamika alapegyenleteit kompresszorok üzemének modellezésére.
- Alkalmazza a megfelelő működési elvet áramlástechnikai gép tervezése esetén.
- Az adott szállított közeg esetén kiválasztja a megfelelő működési elvet.
- A komplex függvénytan megfelelő fejezeteit használja forgó lapátozás tervezése esetén.
- Képes két- és kvázi háromdimenziós áramképek számítására a lapátcsatornában.
- Kiválasztja az adott áramlástechnikai gép működési elméletét.
- A forgórész modellezésénél használja a konformis leképezések és a komplex potenciálok elméletét.
- Kiválasztja az áramkép megfelelő számítási modelljét.
- Azonosítja a adott áramlástechnikai gép hasonlósági kritériumait.
- Azonosítja a nem rendeltetészerű állapotban működő áramlástechnikai gép elméletét és modellezését.
- Megválasztja a speciális áramlástani problémában alkalmazható módszereket.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az áramlástechnikai gépek tervezésével és modellezésével kapcsolatos tudását.
- Nyitott a komplex függvénytan megfelelő eszközeinek használatára.
- Törekszik az áramlástechnikai gépek nem konvencionális állapotban való működését leíró elméleti módszerek megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az matematikai modellek elvét az áramlástechnikai gépek működését modellező feladatok megoldása során.
- Fogékony az elsajátított elméleti tudás helyes használatára az áramlástechnikai gépek szokványos üzemen kívüli működésének leírására.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együtműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együtműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez az áramlástechnikai gépek üzemi illetve nem konvencionális üzemet érintő problémák pontos és precíz leírására.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során az előadások szerves egységet képeznek. A félév során a hallgatók egymást és az elődöt tájékoztatják kutatási témájuk aktuális állásáról, ennek alapján a félév közepéig bezárólag kutatási témájukhoz kapcsolódó egyéni feladatot kapnak, amit a félév során meg kell oldaniuk. Az előadások célja a címbeli témakörök alkotó módon történő alkalmazási készségének megteremtése. Az egyéni feladatok megoldása során az eladások keretein belül, és azon túl is, lehetőség van konzultációra.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

S.L. Dixon, Fluid mechanics and Thermodynamics of turbomachinery, Elsevier Butterworth-Heinmann publications, 2010, United States of America, ISBN: 0-7506-7870-4

Spiegel Murray R. et al., Schaum's Outline of Complex Variables, McGraw-Hill Education - Europe, 2009, New York, NY, United States, ISBN: 0071615695

John Tuzson, Centrifugal Pump Design, John Wiley & Sons, 2010, United States of America, ISBN: 00-023096

##### b) Jegyzetek

-

##### c) Letölthető anyagok

<https://mersz.hu/kiadvany/304>

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&xml=BMEGEVGMG21#>

[http://www.hds.bme.hu/letoltesek/targyak/BMEGEVGN25/Komplex\\_fuggvenytan-5.pdf](http://www.hds.bme.hu/letoltesek/targyak/BMEGEVGN25/Komplex_fuggvenytan-5.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

Minden hallgató a félév során egy, a saját doktori kutatási témájához szorosan kapcsolódó feladatot old meg. Ezt a félév során ki kell választani. A félév során az elméleti előadásokon minden hallgató megkapja a probléma megoldásához szükséges elméleti tudást, valamint módszertant. A hallgatók saját feladataikon önállóan dolgoznak, az előrehaladás során az előadóval rendszeresen konzultálnak. Az eredményeket a félév végén a hallgatók egymás előtt bemutatják, valamint egy dokumentációt készítenek. A félév végén a szóbeli vizsga eredménye a féléves feladat elvégzéséből és a prezentáció minőségéből áll össze.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:Félév közben kidolgozandó, a PhD kutatáshoz kapcsoló projektfeladat, mely segíti a tananyag mélyebb elsajátítását elméleti és gyakorlati számításokon, levezetéseken keresztül. A részteljesítés célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. A feladat sikeres teljesítésével a hallgató stabilizálja az előadásokon megszerzett tudását.

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

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

leírás: A vizsga célja, hogy a PhD hallgató számot adjon a tárgy keretében elsajátított, elsősorban tudás és képesség kompetenciatípusba tartozó ismeretanyagról és annak felhasználásáról. A szóbeli vizsgán az előadó három kérdést tesz fel a tananyagból, melyekre a hallgatók néhány perc gondolkozási-kidolgozási idő után a táblánál részletesen válaszolnak. A hallgatónak feltett kérdések a félév során elhangzott tananyag bármely részéhez kapcsolódhatnak.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

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

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerzhető pontszám legalább 50%-át elérje.

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	100 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	95% felett
jeles(5) • Very Good [B]	87% .. 95%
jó(4) • Good [C]	75% .. 87%
közepes(3) • Satisfactory [D]	62% .. 75%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 62%
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 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

### 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?

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 egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig*

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	11

### 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\_tudományok\_PhD\_képzés

### 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.
- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.

#### 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 integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.

#### c) attitűd

- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.
- 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.
- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- 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) Mérnöki dokumentáció készítése.