



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Járműáramlás • Vehicle Aerodynamics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÁTBV25

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktóras tanegység

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

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	1	önálló

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Suda Jenő Miklós (71958230447)
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	suda@ara.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Áramlásstan Tanszék (<http://www.ara.bme.hu>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATBV25>

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. Célkitűzések

A tantárgy célkitűzése, hogy a hallgatók megismerjék a közúti és légi járművek aerodinamikai, valamint a vízi járművek hidrodinamikai sajátosságait. A BSc szintű Áramlástan tárgyban tanultakra épít, de a tárgy nem teszi szükségessé a hallgatók előképzettségét más tárgyból, a szükséges áramlástani alapismereteket a tárgyrészek elején ismertetjük, ezért anyaga leginkább ismeretterjesztő jellegű. A közúti járművek, repülőgépek és hajók tárgyrészek során a hallgatók megismerkednek az aerodinamikai alapokkal, aerodinamikai fejlesztések történetével, közúti járművek (autók, versenyautók, buszok, teherautók), valamint repülőgépek és hajók áramlástanával. Laborkurzuson elkészített saját autómodell aerodinamikai tényezőinek mérése és kiértékelése elvezet a szélcsatorna mérés technika megismeréséhez.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri a járműáramlástani fejlesztések korszakait, történetét, kiemelkedő aerodinamikai fejlesztőit és jellemző járműveket.
- Felidézi a járműáramlástani vizsgálatokhoz szükséges áramlástani összefüggéseket, mennyiségeket, mérőszámokat, meghatározásuk módját.
- Ismeri a személyautók aerodinamikai megoldásait, és az aerodinamikai elemek, módosítások hatásait a jármű aerodinamikai paramétereire.
- Felidézi a versenyautók aerodinamikai megoldásait, és az aerodinamikai elemek, módosítások hatásait a jármű aerodinamikai paramétereire.
- Ismeri a buszok, teherautók aerodinamikai megoldásait, és az aerodinamikai elemek, módosítások hatásait a jármű aerodinamikai paramétereire.
- Felidézi a járműáramlástani szélcsatorna mérések és a numerikus szimuláció alapjait, az aerodinamikai fejlesztésben betöltött szerepét.
- Azonosítja a repülőgépek aerodinamikai paramétereit, mérőszámait.
- Tájékozott a repülőgépeken alkalmazott jellemző szárnyprofilok, szárnyak működésének alapelveit illetően.
- Azonosítja a légcsonk meghajtású repülőgépek aerodinamikai jellemzőit, megoldásait.
- Tájékozott a sugárhajtású repülőgépek, szuperszonikus repülés aerodinamikai jellemzőit, megoldásait illetően.
- Azonosítja a helikopterek aerodinamikai jellemzőit.
- Tájékozott a hajók hidrodinamikai jellemzőit, mérőszámait illetően.
- Tisztában van a hajótest súrlódási és hullám ellenállásának meghatározási módjával, csökkentésének lehetőségeivel.
- Tisztában van a hajók stabilitásával összefüggő paraméterekkel, hidrodinamikai megoldásokkal.
- Tisztában van a vitorlás hajók aero- és hidrodinamikai jellemzőit.

B. Képesség

- Képes járműáramlástani fejlesztési megoldások átfogó értékelésére.
- Képes közúti járművek, repülőgépek és hajók aero- ill. hidrodinamikai sajátosságainak összefoglalására.
- Képes közúti járművek, repülőgépek és hajók aero- ill. hidrodinamikai paramétereit alapján alapszámításokat elvégezni.
- Meghatározza elvi alapismeretei és összefüggések alapján, hogy a különböző módosítások milyen hatást gyakorolnak a különböző aero- ill. hidrodinamikai jellemzőkre.
- Értékeli a különböző módosítások aerodinamikai paraméterekre gyakorolt hatását.
- Felhasználja aerodinamikai ismereteit a mérési eredmények kiértékelésére.
- Kiszámítja a mért jellemzők alapján az autómódellet aerodinamikai paramétereit.
- Feltárja a különféle aero- illetve hidrodinamikai módosítások előnyeit és hátrányait műszaki és gazdasági megfontolások alapján.
- Értelmezi a járművek aero- ill. hidrodinamikai jellemzőit és az azokból a jármű aero- ill. hidrodinamikai viselkedésére vonatkozó következtetéseket.
- Elemzi az egyszerűbb járműáramlástani problémákat.
- Feltárja a aero- és hidrodinamikai problémák megoldásához szükséges elvi és gyakorlati hátteret.
- Vázolja a közúti járművek, repülőgépek és hajók aerodinamikai korszerű megoldásait.
- Szélcsatorna aerodinamikai mérési adatokból következtet járműáramlástani megoldások jóságára.
- Elemzi az aerodinamikai paraméterek (erőtényezők) mérési eredményeit.
- Azonosítja a járműáramlástani paraméterek és a járművek aerodinamikai viselkedése közötti összefüggéseket.

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 áramlástani 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 az áramlástani 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, laboratóriumi mérések, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített labormérési feladatok, munkaszervezési technikák. Előadások, laboratóriumi mérések, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített labormérési feladatok, munkaszervezési technikák.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

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

Schuetz T.(ed.): Aerodynamics of Road Vehicles, 5th ed., 2015, SAE Int, ISBN 978-0-7680-7977-7

Barnard, R.H.: Road Vehicle Aerodynamic Design – An introduction (MechAero Publishing, 2009, ISBN 9 780954 073473)

b) Jegyzetek

Suda J.M: Járműáramlástan (közúti járművek - tárgyrész előadásjegyzet), 2021

Gáti Balázs: Járműáramlástan (repülők - tárgyrész előadásjegyzet), 2021

Simongáti Győző: Járműáramlástan (hajók - tárgyrész előadásjegyzet), 2021

c) Letölthető anyagok

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATBV25>

<https://youtube.com/playlist?list=PLZMS6jtbk5ZRW731GEpejw4Pwmj23Hzuk>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2021. április 26.

Hatályosság vége: 2024. április 26.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy évközi írásbeli teljesítménymérés (egy összegző tanulmányi teljesítményértékelés) és mérési jegyzőkönyv és prezentáció alapján történik. A félévközi jegy megszerzésének egyik feltétele: az előadásokon a részvétel kötelező (min.70%), melyet ellenőrzünk a TVSZ előírásai szerint. A jelenlét ellenőrzése minden előadáson jelenléti ívvel történik, melyet a jelen lévő hallgató aláír. A félévközi jegy megszerzésének másik feltétele, hogy a hallgató rendelkezzen min. 40%-ra értékelt leadott mérési jegyzőkönyvvel és min. 40%-ra értékelt mérés prezentációval.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma: 1

célja, leírása: A tananyag elsajátítását a félév során az utolsó előadáson tartott 90 perces (max. 50 pontra értékelhető) zárthelyivel ellenőrizzük. Ennek eredménye 50% súllyal számít be a félévközi jegybe. A zárthelyi 3 kérdést tartalmaz a közúti járművek tárgyreszből, 2 kérdést tartalmaz a repülőgépek tárgyreszből és 2 kérdést tartalmaz a hajók tárgyreszből. A három tárgyresz kérdéseire külön-külön min. 30%-ra értékelt válaszok, összességében min.40% szükséges a sikeres zárthelyihez.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, időponthoz kötött személyes cselekmény

darabszáma: 1

célja, leírása: Mérési jegyzőkönyv: A félév második felében tartott labor kurzuson 1:20 méretarányú modellautót készítenek a 2-3 fős hallgatói csoportok, és önállóan végzett szélcsatorna méréssel meghatározzák az autó aerodinamikai paramétereit (ellenállás- és felhajtóerő-tényezőjét), valamint áramlás láthatóvá tételi vizsgálatokat végeznek, melyről fotó&videó dokumentációt készítenek. A mérések eredményeiről MJK-el jelölt mérési jegyzőkönyv (max.40p) és MP-vel jelölt mérés prezentáció (max.10p) segítségével számolnak be. Külön-külön min.40% az MJK és MP elfogadásának minimum követelménye. A mérésből szerzett pontok részaránya a félévközi jegyben 50%.

3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, időponthoz kötött személyes cselekmény

darabszáma: 1

célja, leírása: Mérés prezentáció: A félév második felében tartott labor kurzuson 1:20 méretarányú modellautót készítenek a 2-3 fős hallgatói csoportok, és önállóan végzett szélcsatorna méréssel meghatározzák az autó aerodinamikai paramétereit (ellenállás- és felhajtóerő-tényezőjét), valamint áramlás láthatóvá tételi vizsgálatokat végeznek, melyről fotó&videó dokumentációt készítenek. A mérések eredményeiről MJK-el jelölt mérési jegyzőkönyv (max.40p) és MP-vel jelölt mérés prezentáció (max.10p) segítségével számolnak be. Külön-külön min.40% az MJK és MP elfogadásának minimum követelménye. A mérésből szerzett pontok részaránya a félévközi jegyben 50%.

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	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	40 %
3 . Évközi teljesítményértékelés	10 %

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 szabályaiával 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

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

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	42
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	18
összesen	90

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2021. április 26.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2024. április 26.

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 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

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.

- Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.

d) önállóság és felelőség

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.

- Vállalja a felelőséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

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) | -