



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Épület- és környezeti aerodinamika • Building and Environmental Aerodynamics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÁTNG36

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Balczó Márton (72492387511)  
beosztása: adjunktus  
elérhetősége: balczo@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/BMEGEATNG36>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelezően 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, hogy megismertesse a hallgatókkal a mérnöki gyakorlatban fellépő épület- és környezeti aerodinamikai jelenségeket és problémákat, azok vizsgálati módszereit. Jelentős hangsúlyt kap az épületek és mérnöki szerkezeteket érő szélhatások vizsgálata szélcsatorna mérés technikával, emellett említésre kerülnek a városklíma, a szélkomfort, a légköri szennyezőanyagok terjedésének kérdései is. A tantárgy ismerteti az áramlástan numerikus szimuláció (CFD) ilyen területű alkalmazásának jellegzetességeit, követelményeit is. A hallgatók egy csoportos projekt feladat készítése során a gyakorlatban is megismerkednek a fent említett vizsgálati módszerek valamelyikének alkalmazásával.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Érti a légköri széljelenségek létrejöttéért felelős közvetlen és közvetett globális, regionális és lokális meteorológiai hatásokat.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a légköri határréteg keletkezéséről, felépítéséről, jellemzőiről, az azt leíró fizikai mennyiségekről.
- Tisztában van a tompa testek körül kialakuló áramlási tér jellemzőivel, a megjelenő áramlási struktúrákkal, és azok szélteherre és terjedési folyamatokra kifejtett hatásával.
- Érti az épületek és szerkezetek szélterhelésének meghatározási lépéseit leíró Davenport-féle szélterhelési láncot.
- Átlátja az épületek szélterhelését leíró európai szabvány felépítését, számítási módját.
- Ismeri a határréteg szélcsatornák felépítését és komponenseinek szerepét.
- Érti az épület-és környezeti aerodinamikai szélcsatorna kísérletek végrehajtásának feltételeit.
- Tájékozott a szélcsatorna kísérletekben alkalmazott sebesség-, nyomás-, erő- és koncentrációmérési módszerekről.
- Tisztában van a határréteg áramlások és terjedési folyamatok CFD modellezésének alapjaival.
- Megkülönbözteti az épületekre és szerkezetekre ható dinamikus szélhatások típusait.
- Tisztában van a légköri szennyezőanyagok terjedésének folyamatával.

#### B. Képesség

- Elemzi a légköri széljelenségeket kiváltó meteorológiai folyamatokat.
- Értelmezi a légköri határréteg áramlások turbulens spektrumát.
- Képes elemezni egy légköri határrétegprofil-mérés eredményét.
- Elemzi a tompa testek körüli áramlási mezőt, a fellépő áramlási struktúrákat.
- Képes az európai szélterhelési szabvány alkalmazására egy egyszerű példán keresztül.
- Megtervezi egy szélcsatorna kísérlet vagy CFD szimuláció lefolytatását.
- Képes a szélcsatorna kísérlet vagy CFD szimuláció lefolytatására konzulensi támogatással.
- Értelmezi egy épület- vagy környezet-aerodinamikai szélcsatorna kísérlet vagy CFD szimuláció eredményeit.

- Javaslatot tesz a kísérlet vagy szimuláció eredményei alapján a környezeti- vagy épületaerodinamikai probléma megoldására.
- Értékeli a dinamikus szélhatások jelentőségét különböző paraméterekkel rendelkező épület- és szerkezet típusok esetén.
- Azonosítja a légköri szennyezőanyag-terjedési folyamatot meghatározó tényezőket.

#### C. Attitűd

- Törekszik a környezeti és épületaerodinamikai ismeretanyag alapos elsajátítására.
- Törekszik az előadáson való aktív részvételre, az interaktivitásra.
- Önállóan bővíti ismereteit a választott féléves feladat témakörében a szakirodalom feldolgozásával.
- Támogatja hallgatótársait a mérési vagy szimulációs csoportos feladat megoldásában.
- Törekszik a feladat ütemterv szerinti végrehajtására, a fennálló akadályok leküzdésére.
- Fejleszti képességeit a mérési/szimulációs eredmények igényes, színvonalas, precíz ismertetésére vonatkozóan a feladatbeszámolóban.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Felelősséget érez a környezeti- és épület-aerodinamika problémakörének mélyreható megértése iránt.
- Felelősséggel viseltetik a közös feladat elkészülte és minősége iránt.
- Adott esetben irányítja a csoport munkáját a (rész)feladat elvégzése során.
- Elfogadja a végzett munkával kapcsolatos kritikai észrevételeket.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása előadás és laboratóriumi gyakorlat keretében zajlik. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkat. A félév folyamán, annak második felében több ipari meghívott előadó is tart előadást a tématerület egy-egy fejezetéről. Az ismeretek alkalmazására és készségszintű elsajátítására a laboratóriumi gyakorlatokon kerül sor, ahol egy kiadott projektmunkát kell csoportosan megoldani, mely a csoportmunka-készségeket is fejleszti egyúttal. A projektmunkát a félév végén írásos jelentés, valamint prezentáció keretében kell bemutatni. Emellett egy vagy több laboratóriumi bemutatóra / demonstrációs mérésre is sor kerül.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

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

John D. Holmes: Wind Loading of Structures, 3rd edition. 2015, Boca Raton, Florida. ISBN: 978 1 482 22922 6

Emil Simiu, DongHun Yeo: Modern Structural Design for Wind, 4th Edition, 2019, Wiley. ISBN: 978 1 119 37588 3

#### b) Jegyzetek

T. Lajos: Bluff body aerodynamics for subjects Building Aerodynamics and Vehicle Aerodynamics, 2012, Budapest

#### c) Letölthető anyagok

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATNG36>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:

2020. március 3.

Hatályosság vége:

2024. augusztus 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

---

A tanulási eredmények értékelése egy évközi írásbeli összegző teljesítménymérés valamint egy részteljesítmény mérés alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, amely a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc. A részteljesítmény értékelés (házi feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája a csoportosan készített házi feladat.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

---

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Összegző teljesítményértékelés (zárthelyi), amelyre előreláthatólag a 8. oktatási héten kerül sor. Az összegző teljesítményértékelésen 50 pont szerezhető. Minimum 40% elérendő. A teljesítményértékelés célja az elsajátított tudás és képesség kompetenciák ellenőrzése elméleti, rövid esszé jellegű kérdésekkel, illetve egyszerű gyakorlati számpéldákkal. A teljesítményértékelés a 7. oktatási hétig előadáson elhangzott valamennyi tudásanyagra kiterjed.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés módja egy csoportosan készítendő projekt feladat elkészítése, majd a tantárgy hallgatói előtt tartott prezentációja. A feladatokat és a legfeljebb 4 fős csoportok beosztását a második oktatási hétig kell véglegesíteni. Az elkészített projekt dolgozat tartalmi és formai követelményeit, értékelési elveit a feladatkiírás tartalmazza. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 14. oktatási héten kerül sor. A feladattal legfeljebb 50 pont szerezhető, minimum 40% elérendő.

##### 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	50 %

### 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]	85% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 85%
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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

*igen*

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételten benyújtható-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:

*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*

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

*az el nem végzett laborgyakorlatok a szorgalmi időszakban kijelölt pótlási alkalommal elvégezhetők, de ez nem kötelező*

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
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	14
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2020. március 3.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2024. augusztus 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.
- Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.
- Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait.

#### 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 kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

#### 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

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.

#### *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) -