



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Nyílt forráskódú numerikus áramlástan • Open Source Computational Fluid Dynamics

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEÁTNW11

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórás tanegység

1.4. Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)

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

1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

félévközi érdemjegy

1.6. Kreditszám

3

1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Balogh Miklós
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	balogh@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/BMEGEATNW11>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

angol

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 kiterjessze a hallgatók numerikus áramlástani (CFD) tudását és képességeit a nyílt forráskódú eszközök irányába. A hallgatók megismerik azokat a platformokat, eszközöket és módszereket, amelyek segítségével képesek komplex numerikus áramlástani problémák megoldására, nyílt forráskódú, liszenszmentes, ingyenesen használható szoftverkörnyezetben. A tantárgy megismerteti a hallgatót a linux operációs rendszer, és az OpenFOAM szimulációs rendszer használatával, egyszerű programozási feladatokon keresztül bevezeti a hallgatót a modellfejlesztés világába.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Tisztában van az CFD-ben használt általános fogalmakkal.
- Tisztában van a rendelkezésre álló nyílt forráskódú eszközök főbb tulajdonságaival.
- Tisztában van a CFD szimulációk eredményét befolyásoló tényezőkkel.
- Ismeri a nyílt forráskódú környezetben fellelhető CFD eszközök tulajdonságait, előnyeit, alkalmazási korlátait.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a CFD szimulációs vizsgálatok elveiről, alkalmazhatósági korlátairól.
- Ismeri az OpenFOAM szimulációs rendszer felépítését és működési elvét.
- Átlátja az OpenFOAM szimulációs rendszer komponenseinek alkalmazási korlátjait.
- Ismeri a nyílt forráskódú utófeldolgozó szoftverek működési elvét.
- Átlátja a nyílt forráskódú utófeldolgozó szoftverek alkalmazási korlátait.
- Tájékozott a nyílt forráskódú szoftverek előnyeit és hátrányait illetően.

B. Képesség

- Kiválasztja az adott áramlástani probléma megoldására alkalmas vizsgálati módszereket.
- Képes kiválasztani az áramlástani probléma megoldására az áramló közeg, geometria, stb. figyelembevételével a megfelelő szoftverkomponenseket.
- Önállóan működteti és karban tartja a nyílt forráskódú szoftverkörnyezetet.
- Elkészíti a szimulációs vizsgálat végrehajtásához szükséges geometriát.
- Elkészíti a szimulációs vizsgálat végrehajtásához szükséges numerikus hálót.
- Képes kiválasztani a numerikus megoldás során alkalmazandó modelleket.
- Képes kiválasztani a numerikus megoldás során alkalmazandó numerikus módszereket.
- Elkészíti a kiértékelést a számítás során nyert számszerű adatok alapján.
- Előkészíti a kiértékeléshez csatolandó képeket, videókat.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldási, a mérnöki precizitási képességét.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a nyílt forráskódú numerikus áramlástannal kapcsolatos tudását.

- Nyitott a nyílt forráskódú, ingyenes eszközök használatára.
- Törekszik az mérnöki problémamegoldáshoz szükséges nyílt forráskódú eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- 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.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

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. Az ismeretek alkalmazására és készségszintű elsajátítására a tantermi (CFD labor) gyakorlatokon kerül sor, ahol minden alkalommal adott feladatokat kell önállóan megoldania, illetve a félév folyamán egy kiadott projektmunkát kell önállóan vagy csoportosan megoldania, amely a mérnöki feladatmegoldás területén szükséges készségeket fejleszti. A projektmunkát a félév végén prezentáció keretében kell bemutatni.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Ferziger, Joel H., Peric, Milovan, Computational Methods for Fluid Dynamics, 2002, ISBN-13: 978-3540420743

b) Jegyzetek

OS CFD jegyzet, 2019, http://www.ara.bme.hu/~baloghm/OS_CFD2019/

c) Letölthető anyagok

<http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATNW11>

<https://www.google.com/>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2020. március 3.

Hatályosság vége: 2026. július 15.

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 és gyakorlati ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc. A részteljesítmény értékelés (projekt feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyedileg vagy csoportosan készített projekt feladat.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Az összegző értékelések együttesen vizsgálják és mérik fel a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelések a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajítottságát, valamint a gyakorlaton szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. Egy-egy összegző értékelés 30%-ban az elméleti ismeretekre, 70%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 9. oktatási héten kerül sor. Az összegző teljesítményértékelésen 50 pont szerezhető. Minimum 50% elérendő.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja az attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy projekt feladat önálló vagy csoportos elkészítése, majd a gyakorlati csoport előtti prezentációja. A feladatokat és a legfeljebb 2 fős csoportok beosztását a 6. 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 13-14. oktatási héten kerül sor. A feladattal legfeljebb 50 pont szerezhető.

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 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 szabályaiival 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 ismételtlen benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételtelhetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás lehetősége kizárt

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 ismételtető, 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	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	14
összesen	90

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2020. március 3.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2026. július 15.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Gépészeti modellezés

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 gépészmérnöki kutató-fejlesztő munkában meghatározó természettudományi (matematikai, mechanikai, áramlástan, hőtan és elektronikai) elméleteket és számítási módszereket.

b) képesség

- Képes a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására.

c) attitűd

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

d) önállóság és felelőség

- Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

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)