



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Műveletek szimulációja • Process Simulation

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEVÉ623D

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. Hégyel László (72012559877)  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: hegely@mail.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék (<https://www.epget.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<https://epget.bme.hu/subjects.php?lepes=2&tid=258>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

választható 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. Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal számos, a vegyiparban és az élelmiszeriparban alkalmazott elválasztási művelet modellezésének elméleti hátterét (fázisegyensúly- és entalpiaszámítás, ellenáramú szétválasztó műveletek modellezése, általánosított két- és háromfázisú tányérmodell) és számítógépes laboratóriumi feladatokon keresztül annak gyakorlati megvalósítását, valamint egy korszerű professzionális folyamat szimulátor használatát. Hasonlósági problémák, modellalkotás. Különböző leírási és megoldási lehetőségek. A vizsgálati módszerek megismerése, kísérlettervezés. Általánosított két- és háromfázisú tányérmodell. Leíró egyenletek típusai. Szabadsági fok, specifikáció. Fázisegyensúlyi számítások. Ellenáramú szétválasztó műveletek (desztilláció, abszorpció, extrakció, sztrippelés stb.) berendezéseinek szimulációja professzionális folyamat szimulátor alkalmazásával.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a binér és többkomponensű elegyek desztillációjának tervezésékor alkalmazható rövidített (short-cut) módszereket.
- Tisztában van a buborék- és harmatpontszámítási, izoterm és adiabatikus flashing számítási algoritmusokkal.
- Átlátja az abszorber, sztrippert és extraktor oszlopok egyszerűsített számítását csoport módszerrel.
- Ismeri az általánosított két- és háromfázisú elméleti tányér-modellt, és a MESH-egyenleteket.
- Tisztában van a szabadsági fokok fogalmával, a lehetséges specifikációk típusával.
- Tájékozott a globális Newton-Raphson típusú módszereket illetően.
- Tisztában van a fázisegyensúlyok feltételével, különös tekintettel a gőz-folyadék fázisegyensúlyokra.
- Átlátja a legfontosabb gőz-folyadék egyensúlyi és entalpiaszámító modelleket.
- Ismeri a kísérlettervezés alapfogalmait, annak alkalmazását számítógépes kísérletekre.
- Tájékozott egy professzionális folyamatszimulátor használatának alapjaival.

#### B. Képesség

- Meghatározza desztilláló oszlopok műveleti paramétereit short-cut módszerekkel, mind binér, mind többkomponensű elegyek esetén.
- Alkalmazza a csoport módszert abszorber, sztrippert és extraktor oszlopok egyszerűsített számítására.
- Kiválasztja megadott modellezési feladathoz a gőz-folyadék egyensúlyi és entalpiaszámító modellt.
- Használja a CHEMCAD programot anyagjellemzők keresésére.
- Képes stacionárius és dinamikus modellek felépítésére a CHEMCAD program segítségével.
- Képes az alábbi műveletek stacionárius állapotú modellezésére a CHEMCAD segítségével: folyamatos rektifikálás, abszorpció, sztrippelés, folyadék-folyadék extrakció, extraktív desztilláció, kétnyomású desztilláció.
- Képes szakaszos rektifikálás modellezésére a CHEMCAD program segítségével.
- Elemzi a műveleti paraméterek hatását a technológiára.
- Számítási eredményeket írásban és szóban értelmezi.

- Gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezi.

### C. Attitűd

- Az ismeretek bővítése során törekszik az előadóval és kutató társaival való együttműködésre.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a vegyipari folyamatok modellezésével kapcsolatos tudását.
- Eredményeit a szakmai szabályoknak megfelelően publikálja.
- Törekszik a bemutatott professzionális folyamatszimulátor megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.

### D. Önállóság és felelősség

- Felelősséget érez az energiahatékony, balesmentesen üzemeltethető, minimális környezeti hatásokkal rendelkező műveletek iránt.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és kutatótársaival.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Ezentúl a hallgatók egy, lehetőleg kutatásukhoz kapcsolódó projektfeladatot készítenek el folyamatszimulátor segítségével, és azt dokumentálják. A feladat lehet egyéni vagy csoportmunka, a dokumentáció a feladattípustól függően projekt beszámoló, prezentáció.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Seader J.D., E. J. Henley: Separation Process Principles. John Wiley and Sons, 1998, New York, ISBN 9780471586265

Iván Pallai; Gábor Veress; Zsolt Fonyó Studies in computer-aided modelling, design and operation. Akadémiai Kiadó, 1992, Budapest. ISBN: 963 05 6085 2

#### b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre könyv vagy jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2025.

#### c) Letölthető anyagok

<https://epget.bme.hu/subjects.php?lepes=2&tid=258>

[https://www.chemstations.com/content/documents/CHEMCAD\\_7\\_User\\_Guide.pdf](https://www.chemstations.com/content/documents/CHEMCAD_7_User_Guide.pdf)

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:	2021. szeptember 1.
Hatályosság vége:	2024. augusztus 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A szorgalmi időszakban a tanulási eredmények értékelése egy évközi összegző írásbeli teljesítményméréssel (projekt beszámolóval) történik, amely az aláírás feltétele. Ez az összegző teljesítményértékelés a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja beszámoló dokumentáció formájában, amely a szükséges elméleti ismereteket és alkalmazási készségeket, képességeket kéri számon. A tantárgy vizsgajeggyel zárul. A kredit megszerzésének feltétele, hogy az évközi teljesítményértékelést a hallgató 40%-os szinten teljesítse az esetleges ismétléssel, javítással, pótlással együtt.

#### 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 doktori témához kapcsolódó kritikai problémafelvetést, elméleti és gyakorlati megfontolásokon 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 és továbbfejleszti a doktori program indításáig megszerzett tudását, műveletek szimulációja tématerületen.

##### 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: Kérdések megválaszolása írásbeli felkészülés után szóban a műveletek szimulációjának elméletével kapcsolatosan. Az előadások elhangzott témákból két véletlenszerűen kiválasztott kérdés szóbeli megválaszolása. A hallgató a szóbeli felelet előtt rövid, tömör vázlat készít. Ellenőrzésre kerül az alapvető ok-okozati összefüggések, az elmélet alkalmazása, illetve kapcsolata a gyakorlattal, alkalmazhatósága.

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 szereshető pontszám legalább 40%-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]	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 0%-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 szabályaiával 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 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	10

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. február 28.
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>

- tudás
- képesség
- attitűd
- önállóság és felelőség

### 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)

fizikai és matematikai ismeretek

Képesség típusú kompetenciák

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

irodalomkutatás készítése, alapvető számítógépes ismeretek