



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Eljárások és berendezések szimulációja • Simulation of Processes and Equipment

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

**BMEGEÉEBE63**

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Hégyel László (72012559877)  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: hegyel.laszlo@gpk.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

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

1.9. *A tantárgy weblapja*

<https://epget.bme.hu/subjects.php?lepes=2&tid=137&tlng=0>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

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), és számítógépes laboratóriumi feladatokon keresztül annak gyakorlati megvalósítását, valamint a CHEMCAD professzionális folyamatszimulátor használatát.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a binér elegyek desztillációjának tervezésékor alkalmazható rövidített (short-cut) módszereket.
- Ismeri a buborék- és harmatpontszámítási, izoterm és adiabatikus flashing számítási algoritmusokat.
- Ismeri a short-cut módszereket többkomponensű elegyekre.
- Birtokában van a CHEMCAD folyamatszimulátor használatának alapjainak.
- Átlátja az általánosított elméleti tényér-modellt, és a MESH-egyenleteket.
- Tájékozott a desztilláció modellezésére szolgáló BP-módszerrel kapcsolatban.
- Tisztában van a globális Newton-Raphson típusú módszerekkel.
- Tájékozott a gőz-folyadék fázisegyensúlyok feltételével kapcsolatban.
- Rendszerbe foglalja a legfontosabb gőz-folyadék egyensúlyi és entalpiaszámító modelleket.
- Átlátja többkomponensű szakaszos rektifikálás számítási módszereit.

#### B. Képesség

- Meghatározza a desztilláló oszlopok műveleti paramétereit short-cut módszerekkel, mind binér, mind többkomponensű elegyek esetén.
- Kiválasztja megadott modellezési feladathoz a gőz-folyadék egyensúlyi és entalpiaszámító modellt.
- Képes stacionárius 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.
- Képes szakaszos rektifikálás modellezésére a CHEMCAD program segítségével.
- A számítási eredményeket, a köztük lévő összefüggéseket írásban és szóban értelmezi.
- Gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezi.
- Alkalmazza a csoportmódszert abszorber, sztrippel és extraktor oszlopok egyszerűsített számítására.
- Használja a CHEMCAD programot anyagjellemzők keresésére, mértékegységek átváltására.
- Elemzi a műveleti paraméterek hatását a technológiák működésére.

#### C. Attitűd

- Fejleszti együttműködését az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival.
- Törekszik a bemutatott professzionális folyamatszimulátor megismerésére és rutinszerű használatára.
- Törekszik a korszerű információtechnológiai eszközök használatában.

- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a műveletek szimulációjával kapcsolatos tudását.
- Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

#### D. Önállóság és felelősség

- Elfogadja a megalapozott, konstruktív kritikai észrevételeket.
- Önállóan végzi a modellezési feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- Együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában, a jegyzőkönyvek elkészítésében.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz ábrákat és kiegészítő információkat bemutató diasorok és írásos anyagok tartoznak, amelyek kiegészítik az előadásokon hallott ismereteket. Az előadások és az írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. A számítógépes laboratóriumi gyakorlatok bemutatják egy professzionális folyamatszimulátor használatát, az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazását.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Láng Péter: Computation of Multistage Multicomponent Separation Processes. In: Fonyó Zsolt, Pallai Iván: Studies in Computer-aided Modelling, Design and Operation: Unit Operations. Elsevier, London, 1992, ISBN 0444986731

Seader J. D. and E. J. Henley, Separation Process Principles, John Wiley & Sons, 1998, ISBN 0471586269

#### b) Jegyzetek

-

#### c) Letölthető anyagok

-

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:	2021. április 22.
Hatályosság vége:	2026. április 22.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése egy évközi írásbeli teljesítménymérés (összegző tanulmányi teljesítményértékelés), és jegyzőkönyvek (részteljesítmény értékelés) alapján történik. Kötelező valamennyi laborgyakorlat elvégzése. A zárthelyire és a laborgyakorlatokra kapott pontszámok összesítése alapján félévközi jegyet ajánlunk meg. Akik nem fogadják el a megajánlott jegyet, azok a vizsgaidőszakban vizsgázhatnak a teljes anyagból.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában. A zárthelyi az elméleti ismeretekre fókuszál, ellenőrzi a félév során megszerzett elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben, a rendelkezésre álló munkaidő 60 perc. A zárthelyi időpontja a 7. hét.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:3

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg vagy csoportosan a laboratóriumi gyakorlatokról készített jegyzőkönyvek. A jegyzőkönyvek tartalmazzák a gyakorlaton kapott számítási eredményeket és azok értékelését. A jegyzőkönyvek részletes követelményeit, értékelési módját a gyakorlatvezető határozza meg.

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

A vizsga elemei:

###### 1. írásbeli részvizsga

kötelezettség: a hallgató választása szerinti opcionális (rész)vizsgaelem, a más részvizsga alapján megajánlott vizsgaérdemjegy korlátlan mértékben módosulhat

leírás: Az írásbeli vizsgán a hallgatók számot adnak a tudás és képesség típusú kompetenciáikról. A vizsga elsősorban az elméleti ismeretekre fókuszál, ellenőrzi a félév során megszerzett elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, de felméri a gyakorlaton szerzett ismeretek meglétét is. A vizsga tesztkérdéseket, valamint rövid és hosszabb elméleti kérdéseket tartalmaz. A kidolgozási idő egy óra. A vizsga megajánlott jeggyel kiváltható.

###### 2. szóbeli részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

###### 3. gyakorlati részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

#### 4. évközi eredmények beszámítása

kötelezettség: a hallgató választása szerinti opcionális (rész)vizsgaelem, a más részvizsga alapján megajánlott vizsgaérdemjegy korlátlan mértékben módosulhat

leírás: Az összegző teljesítményértékelés eredménye és a laborgyakorlatok jegyzőkönyveire (részteljesítmény értékelések) kapott pontszámok összesítése alapján félévközi jegyet ajánlunk meg. Azon hallgatók, akik nem kívánják elfogadni a megajánlott jegyüket, azok a vizsgaidőszakban írásban vizsgázhatnak a teljes anyagból. A megajánlott jegy és a vizsgán szerzett érdemjegy közül a jobbik eredményt vesszük figyelembe.

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

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	50 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerorzhető pontszám legalább 40%-át elérje.

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

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

#### 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.

A gyakorlatok legalább 80%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább 80%-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 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:

*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
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	12
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	1
<b>összesen</b>	<b>120</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

---

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. április 22.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2026. április 22.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

---

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

energetikai\_mérnöki

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

---

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel.
- Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irány

b) képesség

- Képes az energetikai gépek, rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
- Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.

c) attitűd

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre.
- Együttműködik más szakterületek képviselőivel.

d) önállóság és felelőség

- 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)

A modellezett eljárások és berendezések elméletének ismerete.

Képesség típusú kompetenciák

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

Nincsenek ilyen kompetenciák